DM 5,–
SFR 5,–
ÖS 40,–

KlangBild

HiFi, Video und Musik

B 6988 E
Juli 1981 7

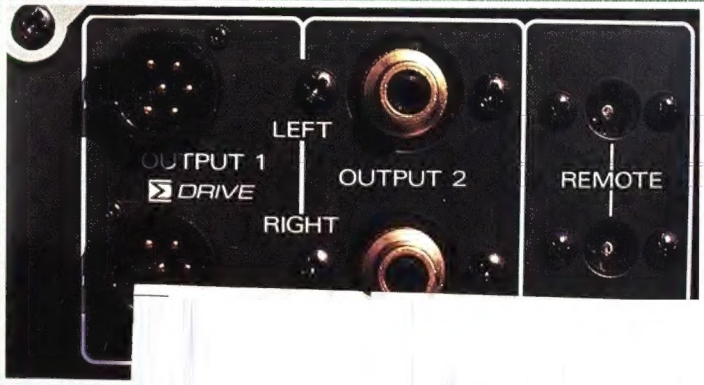
„Großer Lautsprecher"-Test

Elf Renommeeboxen im Wettbewerb

Blick in die Zukunft
Neuheiten vom Festival du Son

Video
Spaß mit der Kamera

Bauanleitung
Einschalt-automatik für die Hi-Fi-Anlage



Musik
Visage, die Antipunker

Verstärk
Sigma

Große Preisfrage:
Wer gewinnt den deutschen HiFi-Preis 1981?

Die Hitachi HiFi-Traumstation

Erleben Sie vollendeten HiFi-Genuß, von dem Sie schon immer geträumt haben. Die Hitachi Traumstation bietet Ihnen mit jedem Baustein Spitzentechnik, die selbst verwöhnte HiFi-Kenner ins Schwärmen versetzt. So bildet der Hitachi HCA/HMA-7500 MK II mit MOS-FET Technology eine Top-Verstärkereinheit, die höchste Ansprüche zufriedenstellt. Testbericht AUDIO 11/80 auf Anforderung. Der UKW-Digital-Synthesizer-Tuner FT-8000 gehört mit Quarzkristall-Oszillator, Digital-Frequenzanzeige und Memory-Speicher ebenfalls zu den fortschrittlichsten Geräten unserer Zeit. Und auch das Tapedeck D-3300 M sowie der Plattenspieler HT-60 S stellen HiFi-Spitzentechnik dar: D-3300 M mit Mikroprozessor-gesteuerter Bandkalibrierung (ATRS-System), Unitorque-Direktantrieb, 2 Motoren und 3-Kopf-System. Gleichlaufschwankungen 0,075 %, Frequenzbereich 20–20.000 Hz (ME, CrO_2, FeCr, Normal).
Testurteil Fonoforum 5/80: Note „sehr gut". HT-60 S, Vollautomat mit quarzgesteuertem Unitorque-Direktantrieb und Photo-Sensorgesteuerter Tonarmrückführung. Gleichlaufschwankungen 0,05 %. Schließlich sorgen die ausgeschäumten 3-Weg-Flachmembran-Lautsprecherboxen HS-90 F für den traumhaften Klang dieser Hitachi-Traumstation. Hitachi Compact-Cassetten bieten den idealen Tonträger von Normal bis Reineisen. Lassen Sie sich bitte Hitachi HiFi-Bausteine beim Fachhändler Ihrer Wahl vorführen.

Hitachi Sales Europa GmbH, Abt. HiFi, Mitglied des dhfi,
Kleine Bahnstraße 8, 2000 Hamburg 54
Hitachi Sales Warenhandels-GmbH, Kreuzgasse 27, 1180 Wien.

HITACHI INNOVATIVE TECHNOLOGY

Hitachi Hit – unter diesem Zeichen präsentiert Ihnen Hitachi außergewöhnliche technische Innovationen.

HITACHI

mehr Spaß an der Technik

„Phono PCM"

Immer stärker wirft die „Schallplatte der Mitte-achtziger-Jahre", die digitale, ihre Schatten voraus. Ist man sich auch noch nicht ganz im klaren darüber, wie sie einmal aussehen mag, eines ist jedoch sicher: Der zugehörige Plattenspieler wird an der Stereoanlage angeschlossen wie ein Tuner oder wie ein Tonbandgerät – aber nicht wie ein heutiger Plattenspieler an einen hochempfindlichen „magnetischen Tonabnehmer-Eingang" oder einen noch höher empfindlichen „dynamischen". Kurz: Der Plattenspieler wird die Spannung für einen Hochpegeleingang liefern.
Inzwischen erfährt man auch von den ersten Neuigkeiten von der Internationalen Funkausstellung in Berlin. Auf eines wird man jedoch vergeblich warten müssen (?), daß nämlich ein Verstärkerhersteller bei seinen Produkten einen Eingang „Phono PCM" vorsieht, einen ganz simplen Hochpegeleingang mit einem Schalter an der Frontplatte, beschriftet mit „Phono PCM".
Selbstverständlich kann man ein derartiges Gerät an Buchsen wie Aux, Res. und ähnlichen anschließen. Aber warum eigentlich? Es mag wohl einige Leute geben, die sich durch eine solche Beschaltung heute noch irritiert fühlen („Das ist ja gar kein digitales Gerät!"), trotzdem verstehe ich nicht, wie sich die Industrie diese billige und bestimmt werbewirksame „Einrichtung" oder Ausrüstung entgehen läßt.
Kürzlich wollte ich an meinen (hochwertigen) Verstärker ein (ebenso hochwertiges) Kondensator-Tonabnehmersystem anschließen. Aber wo? Natürlich an einen Hochpegeleingang. Die hierfür in Betracht kommenden waren aber alle „besetzt". Wenn ich nun hochwertige Platten hören will, muß ich auf „Tape" schalten – der Phonoeingang dynamisch ist dagegen frei. Hier wäre ich dankbar für einen solchen Eingang gewesen. Genausogut könnte man im Geräteinnern für Phono ein Modulsystem wählen, das später – und so lange ist das nicht mehr hin – leicht umzurüsten geht.
Ja, wie man sieht, hat man's mit Hi-Fi-Entwicklern nicht leicht.

Ihr

Bernhard Krieg

Bernhard Krieg

Inhalt

Zwei Schwerpunkte enthält dieses Heft: Zum einen werden in der Juli-Ausgabe die Kandidaten für den Deutschen HiFi-Preis vorgestellt, aus deren Mitte Sie als Leser insgesamt acht Geräte beziehungsweise Erfindungen auswählen können. Das zweite Hauptthema ist ein umfangreicher Lautsprechertest. Elf anspruchsvolle Boxen von der gehobenen bis zur obersten Preisklasse bekennen Farbe.

Vorwort

„Phono PCM" 3

Deutscher HiFi-Preis 1981

6

KlangBild-Leser wählen 8, 98

Abstimmbogen 15

HiFi on the Rocks

Mikromechanik zwischen Präzision und Kompromissen 26

Schaltungsfinessen

Sigma-Drive die totale Gegenkopplung 36

Vorverstärker Kenwood L-08 C 42

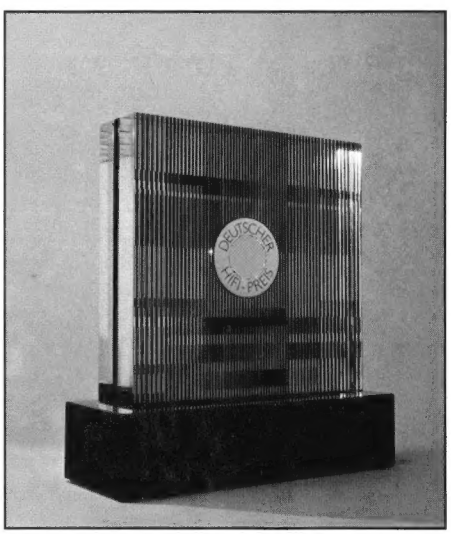
und Endstufe L-08 A 45

KlangBild stellt vor

Schöns schlaue Schablone 46

Buchtip

Dubiose Schaltungstechniken 47



So sieht er aus, der Deutsche HiFi-Preis, den KlangBild auf der Funkausstellung in Berlin gleich viermal verleiht: Für die besten Geräte und Erfindungen nationaler und internationaler Herkunft. Ab Seite 8 finden Sie die Anwärter, die wir zur Wahl vorschlagen.

Sigma Drive heißt eine neue Schaltung von Kenwood, mit der der Verstärkerausgang quasi an die Anschlußklemmen der Boxen verlegt wird. Das Konzept: die totale Gegenkopplung. Das Foto zeigt die Bedienungseinheit des Vorverstärkers L-08 C, bei dem diese Technik in Verbindung mit der Endstufe L-08 A angewandt wird (ab Seite 36).

KlangBild-Test

11 Boxen, 9 Philosophien 48
High Society mit Wenn und Aber

Passivbox Modell 18
von Altec Lansing 51

Passivbox AR 9
von Acoustic Research 54

Passivbox TL 200 von Arcus 57

Passivbox 004 Santo Domingo
von Atlantic 59

Passivbox Sloop von Cabasse 61

Passivbox Galion IV von Cabasse 63

Passivbox LQL 150 Mk I/Mk II
von Écouton Audiolabor 64

Passivbox Interface Delta
von Electro Voice 71

Passivbox HD-400
von Huter & Dorbritz 85

Passivbox Z-40 von Janszen 87

Datentabelle Passivboxen 68

Das Stichwort: Transmission Line 62

KlangBild aktiv

Besser faul als dumm 72
Ein Gerät zum gemeinsamen
Einschalten einer
Komponentenanlage

KlangBild report

23. Festival du Son, Paris 78

Videopraxis

Kompakter Aufnahmespaß 90
Videografie ist kein
Schmalfilmersatz 95

Musik

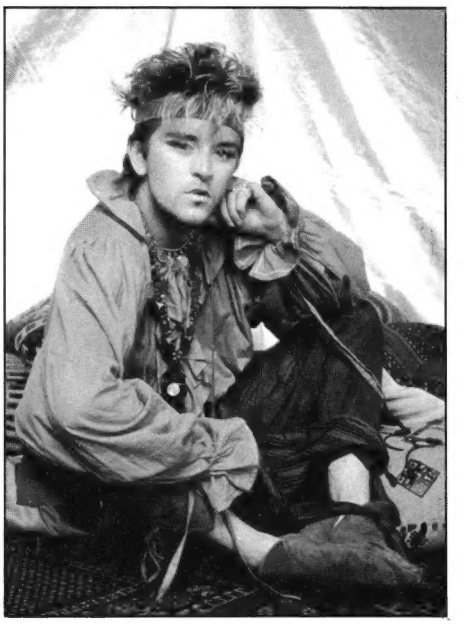
Visage,
Gesichter der 80er? 107

Vorschau 114

Inserenten 114

Impressum 114

Das Testthema dieser Ausgabe: Lautsprecherboxen von der gehobenen bis zur obersten Preisklasse. Elf Boxen vertreten neun ganz unterschiedliche Entwicklungsphilosophien. In welchem Maß die Superboxen klanglich ihren anspruchsvollen Konzeptionen gerecht werden, zeigt unser ausführlicher Testbericht ab Seite 48.



Punk ist tot, und damit die Sicherheitsnadeln nebst Rasierklingen. Die neue Welle (nicht zu verwechseln mit New Wave!) heißt New Romantic. Steve Strange heißt einer ihrer Meister beziehungsreich. Ihm und seiner Gruppe Visage ist ein Report im Musikteil gewidmet (ab Seite 107).

DEUTSCHER
HIFI-PREIS

Deutscher HiFi-Preis 1981

Nun ist es also wieder soweit: Es gilt, den Deutschen HiFi-Preis 1981 auszuwählen. Alle KlangBild-Leser sind aufgerufen, ihr Votum für ihre Favoriten abzugeben.

Die Redaktion hat sich bemüht, alles zur Wahl zu stellen, was neu und/oder interessant ist. Wir haben uns gefragt, was wir Ihnen vorschlagen sollen, und wir haben die Industrie gefragt, was sie als vorschlagenswert erachtet. Allerdings: Was letztes Jahr dabei war, konnte in diesem Jahr nicht mehr dabeisein. Hier finden Sie also die Auswahl.

Nun ist die Reihe an Ihnen, lieber Leser, die Wahl zu treffen. Wieder gliedert sich unser Preis in vier Kategorien, die in ihrer Qualität alle gleichwertig sind:

Kategorie A:
Erfindung national

Kategorie B:
Erfindung international

Kategorie C:
Gerät national

Kategorie D:
Gerät international

Es wird also nur erste Preise geben, dafür aber gleich deren vier. Den Gewinnern wird der Preis während der Internationalen Funkausstellung in Berlin überreicht werden.

Gerade weil der Preis von allen Firmen sehr begehrt ist und international Anerkennung findet, sollen viele Leser mitmachen. Bitte kreuzen Sie auf dem Fragebogen auf den Seiten 15 und 16 in jeder Kategorie maximal zwei Erfindungen oder Geräte an, die Sie als *die* Erfindung oder das Gerät des Jahres bezeichnen. In jeder Kategorie also bitte nur maximal zwei Kreuzchen machen.

Als Ausgleich für die Mühe und als kleiner Dank winkt einem Leser ein schöner und wertvoller Preis. Unter allen Einsendungen wird verlost werden:

Der Gewinner wird von uns zur Preisverleihung nach Berlin eingeladen. Während der Verleihung des Deutschen HiFi-Preises 1981 wird ihm dann ebenfalls sein Preis überreicht.

Bitte senden Sie den Fragebogen spätestens bis zum 17. Juli 1981 an folgende Adresse:

KlangBild
– Deutscher HiFi-Preis –
Müllerstraße 42
8000 München 5

ein vergoldeter Plattenspieler des Typs Audiolinear, eine Sonderanfertigung des Modells 4001 mit großer Zarge,

mit einem vergoldeten SME-Tonarm des Typs 3012 R Gold,

bestückt mit dem Spitzen-Tonabnehmersystem MC 30 von Ortofon. Der Wert dieses Spezialmodells entspricht dem einer kompletten Hi-Fi-Anlage der Spitzenklasse.

Kategorie A: Erfindung national

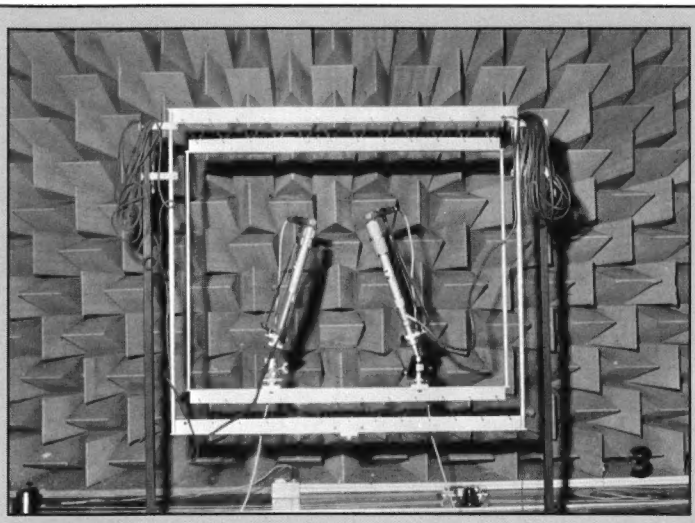
1

Der Kopfhörer DT 880 von Beyer wird zu Recht als eine preiswerte Alternative zu elektrostatischen Typen betrachtet – nicht nur von der theoretischen Entwicklungskonzeption, sondern auch vom Ergebnis her. Man hat nämlich bei diesem Hörer versucht, positive Übertragungseigenschaften von Elektrostaten wie Impulsfestigkeit, Verfärbungsarmut, ausgedehnter Übertragungsbereich usw. möglichst auch mit einem dynamischen Wandler zu erreichen, und zwar durch Reduzierung der Masse aller schwingenden Teile bei dennoch geringen Partialschwingungen. Das ist fast die Quadratur des Kreises, denn man kann zum Beispiel bei einer mittels Schwingspule angetriebenen Membran keine hauchdünne Folie verwenden wie bei einem Elektrostaten, und auch die Masse der Schwingspule ist natürlich nicht beliebig reduzierbar. Dennoch konnte Beyer einiges in dieser Richtung tun: So ist die großflächige, mit einer besonderen Struktur zur Versteifung versehene (Kalotten-) Membran nur 20 Mikrometer dick, und die Masse der Schwingspule konnte auf ein Drittel der üblichen Werte bei Kopfhörern gesenkt werden. Die Spule ist dabei so kurz, daß sie mit einem Kragen auf der Membran befestigt ist, damit sie überhaupt in den Luftspalt zwischen den Antriebsmagneten eintauchen kann.
Wegen seines relativ geringen Gewichts zeichnet sich der halboffene Hörer durch hohen Tragekomfort aus.

2

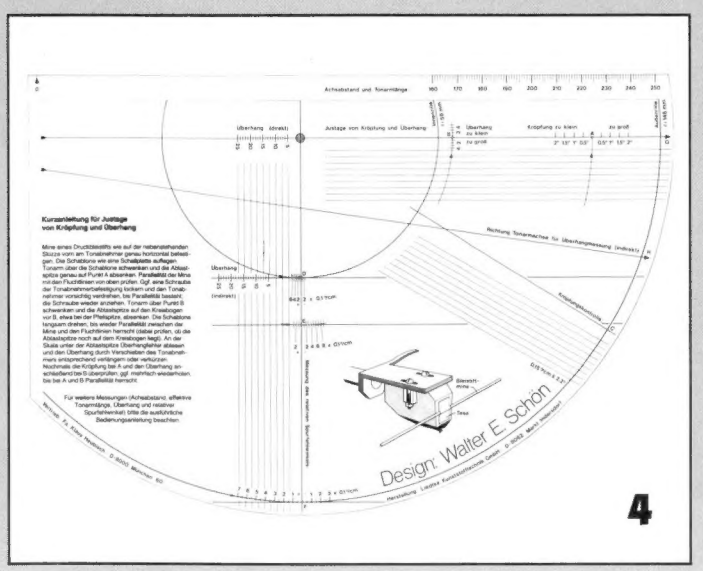
Hi-Fi-Signale per Lichtleiter In der Nachrichtentechnik haben Lichtleiter längst ihre Bedeutung für die Zukunft als äußerst störsichere Übermittler auch sehr breitbandiger und hochfrequenter Signale. Warum – so ITT-Schaub-Lorenz – soll man sie nicht auch im Hi-Fi-Bereich einsetzen. Die Übertragung wäre ohne Störung auch dort möglich, wo starke Störfelder auftreten, und der Lichtleiter selbst sendet keine Störungen aus. Es können große Entfernungen mit solchen Leitern überbrückt werden, ohne daß Beeinflussungen des Frequenzganges durch Kabelkapazitäten auftreten. Lichtleiter haben einen vergleichsweise kleinen Querschnitt, können also problemlos in Wohnräumen verlegt werden und stellen vom Materialaufwand her eine zukunftssichere Lösung dar. Von ITT wurde zunächst speziell zur Übertragung digitaler Signale von Audio-PCM-Plattenspielern Lichtsender und Lichtempfänger entwickelt. Damit ist es möglich, das Signal beispielsweise vom PCM-Plattenspieler bis zur Aktivbox via Lichtleiter zu übertragen. Die passenden Wandler lassen sich in den Geräten leicht unterbringen, da sie nicht größer sind als eine Zigarettenschachtel. Enthält das PCM-Gerät einen Analog-Digital-Wandler, so können auch analoge Geräte wie Tuner, Kassettendeck und herkömmlicher Plattenspieler über die Lichtleiterverbindung betrieben werden. Zusätzlich läßt sich über den gleichen Lichtleiter ein Steuersignal zur Lautstärkeregelung schicken.

Eidophonie Dieses Aufnahme- und Wiedergabeverfahren wurde von Dr. P. Scherer an der Technischen Hochschule in Aachen entwickelt. Mit zwei über Kreuz angeordneten Mikrofonen werden die Tonsignale eines Hörereignisses an eine Elektronik geschickt, die eine rasante Rotation der Mikrofone simuliert und damit wiedergabeseitig bei entsprechender „Entdrehung" eine präzise Ortung eines Schallereignisses in allen drei Dimensionen ermöglicht. Die Aufnahmeelektronik liefert ein zweikanaliges Signal, das wie üblich gespeichert



werden kann. Bei der Wiedergabe sind dann neben der „Entdrehelektronik", die aus dem Zweikanalsignal die ursprünglichen Raumsignale extrahiert, mindestens drei Paar Lautsprecher nötig, die um den Zuhörer herum postiert werden müssen. Je mehr Wiedergabekanäle und je feiner die Elektronik differenziert, desto geringer wird die Ortungsunschärfe. Zur Zeit experimentiert Dr. Scherer mit 32 Wiedergabekanälen, wie beim Festival du Son in Paris zu sehen und zu hören war.

Ausgeklügelte Einstellschablone Wenn der Benützer eines Plattenspielers seinen Tonarm ganz genau einstellen wollte, dann war es bislang fast unmöglich, den Überhang, die effektive Länge und den Kröpfungswinkel des Armes zu ermitteln, außer man hatte Zugang zu einem Meßgerätepark und zu einem qualifizierten Techniker, der die Geräte auch bedienen konnte. Eine neue Einstellschablone, konstruiert von Walter E. Schön, macht jetzt den Gerätepark überflüssig. Mit ein bißchen Geduld und Geschick kann jeder zu Hause die relevanten Tonarmdaten selbst ablesen. Falls der Tonarm nicht über die Plattentellerachse geführt werden kann, weil er sperrt, ist auf der Schablone eine Skala zur indirekten Überhangmessung aufgetragen. Weiter läßt sich auch der relative Spurwinkelfehler bei den kritischen Innen- und Außenrillen und in der Mitte einer 30-cm-Langspielplatte ablesen. Die Schablone dient auch zur geometrischen Optimierung der Tonarmgeometrie nach der Auslegung von W. E. Schön, die im Vergleich zur DIN- oder IEC-Auslegung eine größere Sicherheit gegenüber geometrischen Abtastverzerrungen bei extrem weit nach innen geschnittenen Schallplatten bietet.



Universal-Kopfhörerstecker PX-1 von Sennheiser Der Mikrofon- und Kopfhörerspezialist Sennheiser ist für seine Bemühungen um einheitliche Anschlußnormen bekannt. Dennoch gelang es bisher nicht, eine einheitliche Festlegung auf eine bestimmte Anschlußnorm für Kopfhörer zu erreichen. Nach wie vor leben DIN-Würfel-Fünf-Anschluß und 6,3-mm-Klinkenbuchse in friedlicher Koexistenz. Also versuchte es Sennheiser anders herum: Mit dem neuen Universalstecker PX-1 ist das Anschlußproblem gelöst. Dabei handelt es sich um einen DIN-Stecker, der mit einem Klinken-Adapter gekoppelt ist. Je nach Gerätebuchse kann man nun den Stecker entweder mit oder ohne Adapter verwenden. Außerdem ist auf der Rückseite ein zusätzlicher DIN-Anschluß vorhanden, so daß man mehrere Hörer am selben Anschluß betreiben kann.

FLL-Synthesizer-Prinzip von Telefunken Fast alle auf dem Markt erhältlichen Synthesizertuner arbeiten nach dem sogenannten PLL-Verfahren. Dieses Verfahren gestattet eine punktgenaue Abstimmung auf die Senderfrequenz und eine praktisch unbegrenzte Zahl von Speichern, in denen die Frequenzen driftfrei festgehalten werden können. Nachteil die-

JVC. Die vielseitigste Art HiFi zu erleben.

Die neue portable HiFi-Anlage PC-5L.

JVC zeigt Ihnen einen weiteren Weg, modern zu leben. Aktiv. Sportlich. Mobil.

Erleben Sie den Stereogenuß des PC-5L dessen Geräte die HiFi-Norm DIN 45500 klar übertreffen. Überall.

Ob im Camper, in der Yacht oder im Ferienhaus. Die 2 x 20 Watt max. Ausgangsleistung des nur 538 x 294 x 243 mm kleinen PC-5L werden Sie bestimmt begeistern.

Selbstverständlich sorgt der Anschluß für einen Plattenspieler für universelle Einsatzmöglichkeit zuhause.

Die Stromversorgung über Netz-, Akku-, Normal-Batterie oder die 12 Volt Autobatterie macht den PC-5L unbegrenzt einsatzfähig.

UKW, Kurz-, Mittel- und Langwelle mit LED-Feinabstimmung sowie eingebaute Doppel-Teleskopantenne sorgen für beste Tuner-Eigenschaften.

Das metallbandkompatible Kassettendeck mit SEN-ALLOY-Tonköpfen besitzt neben JVC's Super-ANRS-Rauschunterdrükkungssystem und 2-Motoren-Vollogik-Antrieb sowie Musicscanner, regelbarem Kopfhöreranschluß, 5 LED-Spitzenwertanzeigen.

Ein hervorragend abgestimmtes Lautsprechersystem mit 10 cm-Baßreflexboxen sorgt für optimale Wiedergabe. — PC-5L. Die vielseitige Art HiFi zu erleben. Überall.

Sie müssen ihn bei Ihrem Fachhändler sehen und hören.

Kostenloses Prospekt- und Informationsmaterial über den neuen PC-5L und über das gesamte JVC-Audio-Programm erhalten Sie bei Ihrem autorisierten Fachhändler oder direkt von JVC, Abt. 4.

JVC ELECTRONICS (Deutschland) GmbH
Breitlacher Straße 96, 6000 Frankfurt/Main
JVC Österreich: Brunnengasse 72, 1160 Wien

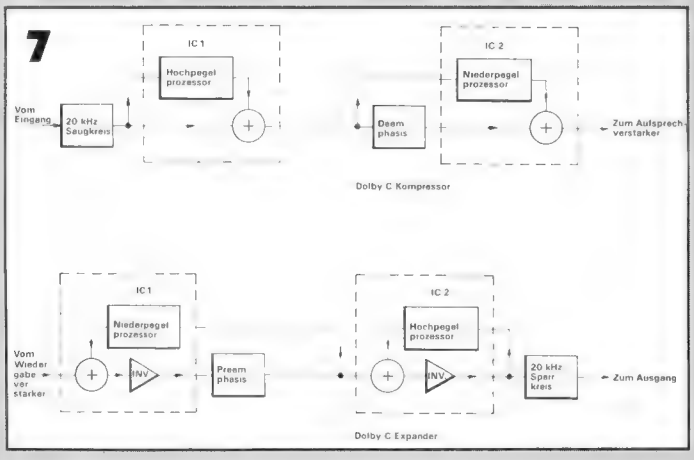
JVC

ser Schaltung ist, daß während des Abstimmvorgangs sehr starke niederfrequente Störungen auftreten. Daher muß während der Abstimmvorgänge die Wiedergabe stummgeschaltet werden. Nun entwickelte Telefunken eine Synthesizerschaltung, bei der solche Störfrequenzen im Hörbereich nicht auftreten. Die Änderung der Frequenz erfolgt nämlich nicht schrittweise in Sprüngen von beispielsweise 25 kHz, sondern kontinuierlich. Stark störende Abstimmgeräusche, die bei sprunghafter Frequenzänderung entstehen würden, unterbleiben hier also. Daher braucht auch der Ton während des Abstimmvorgangs nicht unbedingt abgeschaltet zu werden. Man kann wie bei der herkömmlichen Drehkondensatorabstimmung mithören. Im übrigen bietet die FLL-Schaltung bezüglich Frequenzkonstanz und Speichermöglichkeiten die gleichen Vorzüge wie die PLL-Schaltung. Praktisch angewendet wird die FLL-Schaltung im TT 750 und im RT 300, der innerhalb der Hi-Fi-Anlage T 300 FB jetzt vorgestellt wurde.

6

Kategorie B: Erfindung international

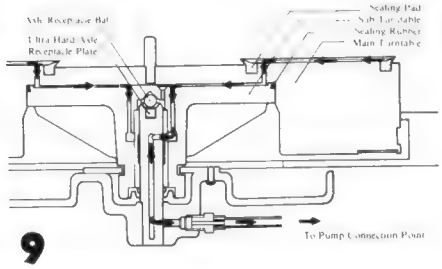
7



Dolby-C Mit Dolby-A fing es an. Es war die Urmutter der Studio-Rauschunterdrückungssysteme. Die Vorteile dieses Systems wollte man auch der Heim-Magnetbandtechnik zugänglich machen, man brachte das Dolby-B auf den Markt. Nach der Erweiterung auf Dolby-HX (die seitens der Industrie wegen des Aufwandes auf wenig Gegenliebe stieß) wurde inzwischen das Dolby-C vorgestellt. Nachdem Dolby-B nur eine Rauschminderung um 9 dB bringt, die Mitbewerber aber auch die 20-dB-Marke fest im Griff hatten, war man bei Dolby in Zugzwang; denn die besagten 20 dB sind bei der kommenden Digitaltechnik durchaus wünschenswert. Mit einigen Modifikationen arbeitet Dolby-C wie zwei hintereinandergeschaltete Dolby-B-Einheiten. Daraus folgt auch das große Plus von Dolby-C: Es kann problemlos auf Dolby-B umgeschaltet werden. Ältere dolbysierte Aufnahmen werden dadurch nicht wertlos. Eine große Anzahl von Geräteherstellern hat sich inzwischen für Dolby-C entschieden.

3M-Digital-Tonbandmaschine Schon seit einiger Zeit ist „digital" das Zauberwort im professionellen Tonstudiobereich. Es war 1977, als die BBC und die Firma 3M erstmals dieses neue Aufzeichnungssystem vorstellten, das praktisch klirrfaktorfreie Aufnahmen ohne Bandrauschen ermöglichte. Beide Unternehmen hatten zunächst unabhängig voneinander daran gearbeitet und es nach zweijähriger Zusammenarbeit zur Serienreife entwickelt. Ende 1977 erfolgten dann die ersten Musikproduktionen, 1979 wurden die ersten Anlagen in Studios installiert. 3M ist derzeit das einzige Unternehmen weltweit, das serienmäßig produzierte 32-Kanal-Tonstudiomaschinen in Digitaltechnik ausliefert. 3M legte damit den Grundstein für diese immer mehr um sich greifende Hi-Fi-Technik der Zukunft.

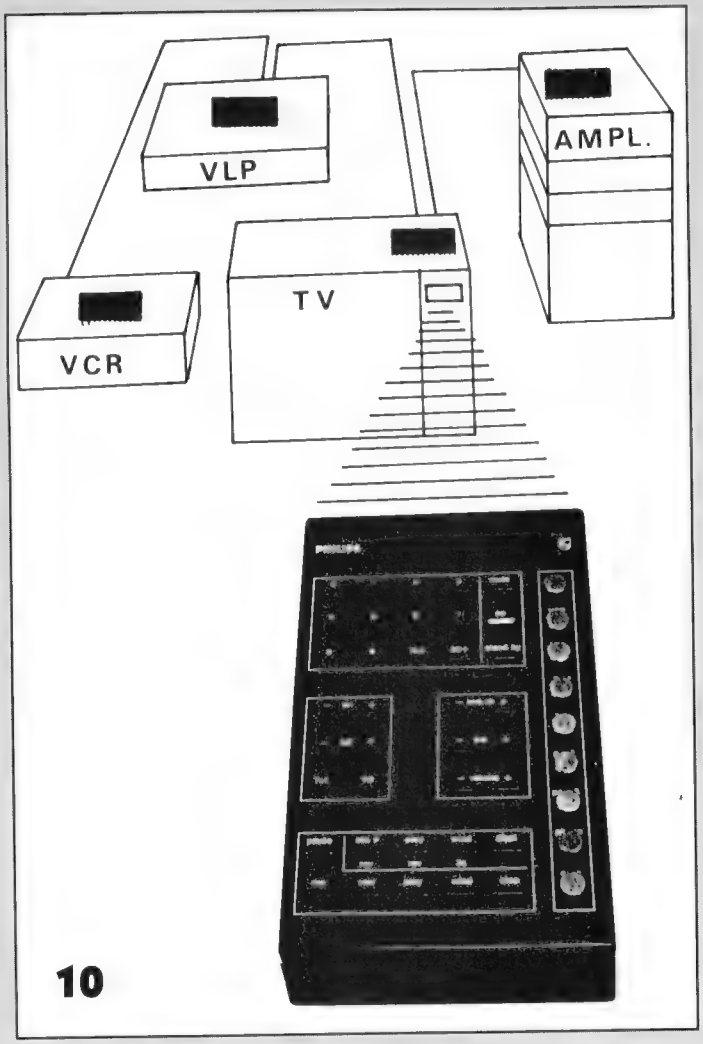
8



9

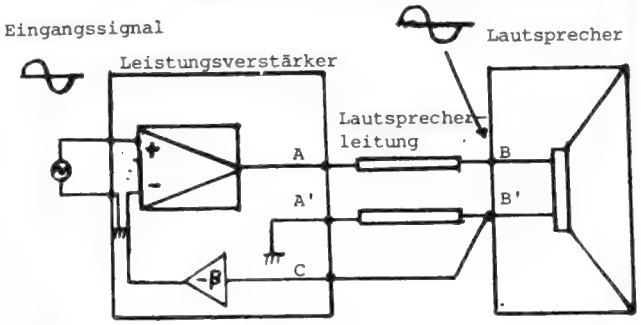
Vacuum Disc Stabilizer (VDS) von Luxman Trotz aller Perfektion in Produktion und Fertigung der Schallplatte kommt es vor, daß Platten total verwellt beim Endverbraucher ankommen. Das Abspielen solcher verwellter Scheiben ist für den Tonarm und das Tonabnehmersystem ein Hürdenlauf: Der Aufstieg des Tonarms auf einen Wellenberg bewirkt ein stärkeres Eintauchen der Abtastnadel im Vergleich zum Tonabnehmergehäuse, dies verursacht eine Geschwindigkeitsabnahme. Beim Abstieg in ein Wellental hebt die Abtastnadel quasi von der Rille ab, die Abtastgeschwindigkeit wird erhöht. Das ständige Auf und Ab verursacht dann das sattsam bekannte Jaulen, das besonders bei Klaviermusik hörbar ist. Die ständigen Tonarmbewegungen in der Vertikalen bringen außerdem eine Verstärkung der Resonanzen im Bereich von 5 Hz, die sich mit der Tiefenresonanz der Tonarm/Tonabnehmer-Kombination aufschaukeln können. Der Tonarm könnte aus der Rille geschleudert werden und falls dies nicht der Fall ist, sind Klangverfälschungen zu erwarten. Luxmann ist diesem Problem auf den Grund gegangen und kam zu folgender Lösung: Wenn eine Schallplatte mit hohem Unterdruck an den Plattenteller angesaugt wird, werden die Verwellungen zur Gänze ausgeglichen, und alle oben erwähnten Abtastprobleme treten nicht mehr auf. Dieses Saugprinzip wurde zur Serienreife weiterentwickelt und wurde Vacuum Disc Stabilizer (VDS) genannt.

Digitales Fernsteuersystem von Philips Geräte, die im Heim zur Unterhaltung beitragen wie Farbfernseher, Videorecorder und die Hi-Fi-Anlage sind, falls fernbedienbar, im allgemeinen über drei verschiedene Fernbedienungseinheiten zu betätigen. Das muß nicht sein und gehört, laut Philips, bald der Vergangenheit an. Zukünftig sollen alle zur Verfügung stehenden Unterhaltungsgeräte über eine gemeinsame Einheit betätigt werden. Was allerdings nicht bedeutet, daß die Betätigungseinheit die Größe eines Schaltpultes hat mit einer riesigen Zahl von Tasten. Vielmehr entwickelte man ein System, bei dem der Benutzer nur jeweils einen Befehl (einen Tastendruck) zu geben braucht, der dann von der Schaltelektronik zu einer bestimmten Befehlsfolge verarbeitet wird. Alle nötigen Ein- und Umschaltvorgänge werden selbsttätig von der Elektronik ausgeführt. Das würde beim Befehl Kassettenwiedergabe bedeuten: Kassettendeck einschalten, Vorverstärker ein- und auf den entsprechenden Eingang schalten, danach Endverstärker einschalten und das Kassettendeck auf Wiedergabe schalten. Wesentlicher Bestandteil dieses Steuersystems ist eine Verbindung zwischen allen Geräten einer Audio-Video-Heimanlage, ein sogenannter Bus (mehradriges Kabel), wie die aus der Datentechnik übernommene Fachbezeichnung lautet. Dabei handelt es sich um einen Datenkanal, der zusammen mit den Steuersignalen weitere Informationen überträgt, die aussagen, woher die Datensignale kommen und wohin sie geleitet werden sollen. Jedes mit dem Bus verbundene Gerät erkennt dank der eingebauten Schaltung in Form eines besonderen ICs, ob die übermittelten Daten nun dieses oder ein anderes Gerät der Anlage betreffen.



10

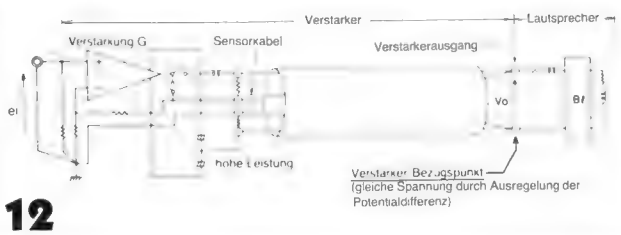
Clean-Drive von Toshiba Solange man die Ausgänge eines Hi-Fi-Verstärkers mit einem reellen Widerstand belastet, ist die Welt noch in Ordnung. Sobald jedoch statt dessen Lautsprecher angeschlossen werden, tauchen Probleme auf. Eines der Probleme ist das Signal, das von den Lautsprechern selbst durch die sich bewegende Schwingspule erzeugt wird. Diese sogenannte Gegen-EMK führt zu Verzerrungen des



11

den Lautsprechern zugeführten Signals. Um diese Verzerrungen auf weniger als ein Zehntel herabzusetzen, hat Toshiba ein neues Verstärkersystem entwickelt. Das System, Clean-Drive genannt, sieht eine dritte Leitung vor, die das am Lautsprecher erzeugte Signal (Verzerrung) aufnimmt und zum Verstärker zurückführt. Dort erfolgt dann eine Steuerung des Verstärkers in der Art, daß durch eine Kompensationsschaltung der Lautsprecher mit geringstmöglichen Verzerrungen betrieben wird.

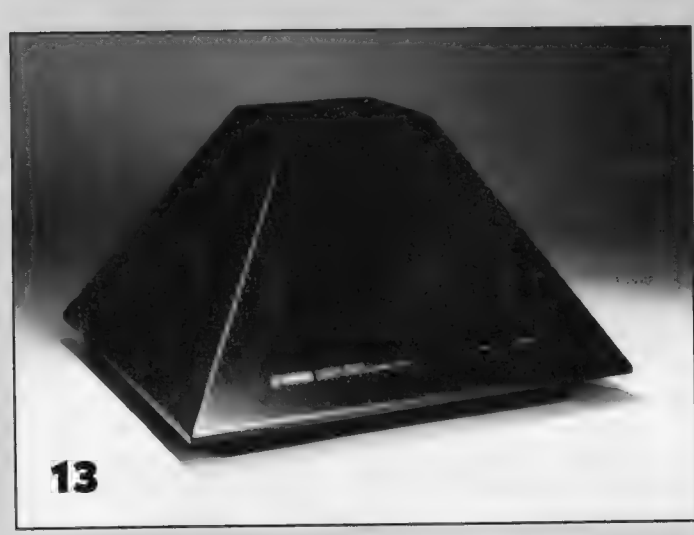
Sigma-Drive von Kenwood Ebenso wie Toshiba bei Clean-Drive betrachtet Kenwood bei seiner Sigma-Drive-Lautsprechersteuerung den Lautsprecher nicht nur als Lastwiderstand, sondern auch als Generator, der entsprechend der Membranbewegung eine Spannung, die sogenannte Gegen-EMK, erzeugt, die wiederum dem zugeführten Tonsignal entgegenwirkt. Erhöht man also den Dämpfungsfaktor, so wird diese Gegenspannung gewissermaßen kurzgeschlossen. Der Dämpfungsfaktor aber ist um so größer, je niedriger der Innenwiderstand am Verstärkerausgang ist. In der Praxis jedoch vergrößert sich dieser Innenwiderstand durch den Widerstand – sowohl den ohmschen wie auch den induktiven – des Lautsprecherkabels. Insgesamt ergibt sich daher ein Dämpfungsfaktor, der wesentlich geringer ist als der am Verstärkerausgang ermittelte. Zum Ausgleich kann man nun, wie es bei Kenwood praktiziert wird, den Innenwiderstand von Verstärker und Lautsprecherkabel elektronisch herabsetzen. Die an den beiden Lautsprecherklemmen anliegenden Spannungen führt man durch zwei weitere Signalleitungen, Sensorleitungen, wieder der Gegenkopplungsschleife des Verstärkers zu. Hierdurch wird den Leitungsverlusten wirksam



12

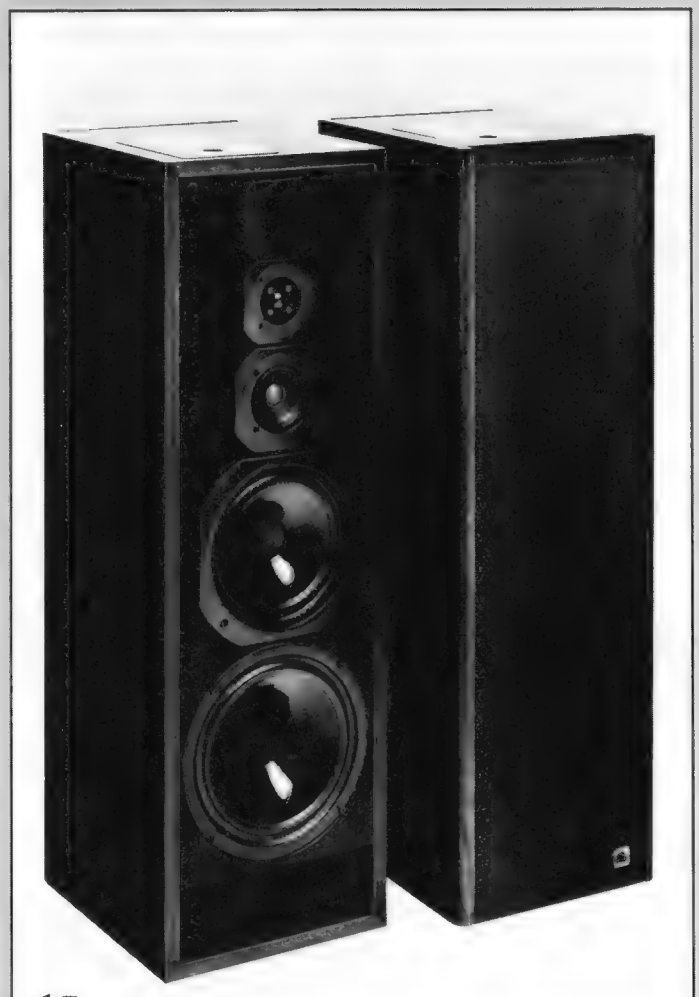
entgegengewirkt und der Lautsprecher enger an den Verstärker angekoppelt. Kenwood wendet diese neue Technik, Sigma-Drive genannt, u. a. in der neuen Verstärkerkombination L-08 M und L-08 C an.

X-Netzteil und X-Verstärker von Yamaha Endverstärker zu bauen, die 100, 200 oder mehr Watt liefern, ist heute kein Problem mehr. Jedoch stört bei diesen Kraftwerken meistens, daß sie viel Platz benötigen und viel überschüssige Wärme erzeugen. Das Problem besteht darin, daß zur Bereitstellung der Leistung außer den entsprechend ausgelegten Endstufen auch ein passendes Netzteil zur Verfügung stehen muß, ob nun die gesamte Leistung abverlangt wird oder nicht. Nun ist die volle Leistung eigentlich nur dann erforderlich, wenn Dynamikspitzen auftreten. Somit muß während der übrigen Zeit bei durchschnittlich kleiner Leistung eine ungleich hohe Verlustleistung in Form von Wärme abgeführt werden. Dazu wiederum sind ziemlich große Kühlkörper vorzusehen. Das hat den Yamaha-Ingenieuren offensichtlich nicht behagt. Sie entwickelten also eine Schaltung, die den Endverstärker immer nur mit der gerade benötigten Versorgungsspannung beliefert und die volle Spannung nur wäh-


13

rend der Dynamikspitzen anlegt. Wird nun während der übrigen Zeit die Versorgungsspannung herabgesetzt, so sinkt auch die Verlustleistung des Endverstärkers. Also brauchen beide Stufen, Verstärker und Netzteil, nur für mittlere Dauerleistungen ausgelegt sein. Weit darüber hinaus gehende Leistungsspitzen und Belastungen werden dennoch verarbeitet. Das sogenannte X-Netzteil und der X-Verstärker fanden Verwendung in dem Stereo-Endverstärker B 6 von Yamaha, der eine Sinusausgangsleistung von 200 Watt an 8 Ohm bei einem Klirrgrad von 0,003 % liefert. Der pyramidenförmige Verstärker hat eine Grundfläche von 290 mm × 290 mm und ist 176,5 mm hoch. Ebenfalls ausgangssignalabhängig gesteuert sind der Vollverstärker A-960 mit einer Sinusausgangsleistung von 2 × 100 Watt an 8 Ohm und der Vollverstärker A-760 mit einer Sinusausgangsleistung von 2 × 80 Watt an 8 Ohm.

Kategorie C: Gerät national



14

TL 1000 von Arcus Eine echte Superbox präsentierte der Berliner Hersteller Arcus im letzten Jahr. Nicht weniger als elf Chassis enthält die TL 1000, deren Kürzel für Transmission Line steht. Zwei Tieftonchassis arbeiten in dieser Transmission Line. Der Konus-Mitteltöner ist mit einer eigenen, nach hinten offenen, bedämpften Schallführung versehen. Die nach vorn abgestrahlten hohen Frequenzen teilen sich eine Kalotte und – als Superhochtöner – ein Magnetostat. Die übrigen Hochtöner strahlen zur Seite und nach hinten ab. Die hinteren und seitlichen Hochtöner kann man abschalten und damit die Gesamt-Abstrahlcharakteristik beeinflussen, entsprechend den jeweiligen räumlichen Gegebenheiten.

Linearverstärker „schalt-ein" von Audiolabor Von Audiolabor gibt es jetzt als Ergänzung zum Phonovorverstärker „fein" einen Linearverstärker, „schalt-ein" genannt, der mit drei Hochpegel- und zwei Monitoranschlüssen mit gegenseitiger Überspielmöglichkeit mit dem „fein" eine komplette Vorverstärkereinheit ergibt.
Durch die Verwendung selektierter Bauteile und den konsequent parallel-symmetrischen Aufbau werden beste klangliche Eigenschaften gewährleistet. Der Verstärker im „schalt-

15

ein", der die Hochpegelsignale um den Faktor 10 verstärkt, arbeitet ohne Gegenkopplung. Bei Anschluß eines Kopfhörers wird die angeschlossene Endstufe stummgeschaltet.

Komponentenanlage der 63er-Serie von BASF
Kombination nach Wunsch bietet sich mit der aus zehn Komponenten bestehenden 63er-Serie von BASF. Damit lassen sich Hi-Fi-Anlagen in verschiedenen Leistungsstufen von 2 × 30 Watt bis 2 × 105 Watt zusammenstellen. Besonders interessant sind dabei die Kombinationen, die sich fernsteuern lassen, wie der Tuner D 6310 RC plus Verstärker D 6350 RC (oder Verstärker D 6370 RC, wenn man statt 2 × 50 Watt Sinusleistung eine höhere von 2 × 70 Watt wünscht) plus Kassettendeck D 6335 RC. Bei dieser Kombination enthält der Tuner einen Fernsteuerungsempfänger, von dem aus der Tuner selbst, der Verstärker und das Kassettendeck über den Infrarot-Geber D 6305 RC TX fernbedient werden können. Neben dem fernsteuerbaren Tuner sind der D 6300 und der D 6320 im Programm. Alle drei Tuner arbeiten nach dem Syn-

16

Deutscher HiFi-Preis

Abstimmbogen

Lieber Leser, bitte kreuzen Sie in jeder Kategorie maximal zwei Geräte oder Erfindungen an (selbstverständlich brauchen Sie nicht in jeder Kategorie zu votieren, um an der Auslosung des Sonderpreises teilzunehmen), von denen Sie glauben, daß sie die Verleihung des Deutschen HiFi-Preises verdienen, und senden Sie den Bogen bis zum 17. Juli an

KlangBild
– Deutscher HiFi-Preis 1981 –
Müllerstraße 42
8000 München 5

Vielen Dank schon im voraus. Das Ergebnis werden wir im Septemberheft von KlangBild publizieren. Die Preisverleihung erfolgt auf der Internationalen Funkausstellung 1981 in Berlin.

Kategorie A: Erfindung national

- 1 Spezialmembran beim Kopfhörer DT-880 von Beyer ☐
- 2 Hi-Fi-Signalübertragung mit Lichtleiter von ITT ☐
- 3 Eidophonie-Aufnahme- und -Wiedergabeverfahren (Dr. P. Scherer) ☐
- 4 Ausgeklügelte Einstellschablone (W. E. Schön) ☐
- 5 Universal-Kopfhörerstecker PX 1 von Sennheiser ☐
- 6 FLL-Synthesizer-Prinzip von Telefunken ☐

Kategorie B: Erfindung international

- 7 Rauschunterdrückungssystem Dolby-C ☐
- 8 Digitale Magnetaufzeichnung von 3M ☐
- 9 Vacuum Disc Stabilizer (VDS) von Luxman ☐
- 10 Digitales (Fern-)Steuersystem von Philips ☐
- 11 Clean-Drive von Toshiba ☐
- 12 Sigma-Drive von Kenwood ☐
- 13 X-Netzteil und X-Verstärker von Yamaha ☐

Kategorie C: Gerät national

- 14 Lautsprecherbox TL 1000 von Arcus ☐
- 15 Verstärker „schalt-ein" und „fein" von Audiolabor ☐
- 16 Komponentenanlage der 63er-Serie von BASF ☐
- 17 Anlage Atelier 1 von Braun ☐
- 18 Anlage Studio 701 von Braun ☐
- 19 Kassettendeck C 828 von Dual ☐
- 20 Plattenspieler CS 741 Q von Dual ☐
- 21 Tuner ST 6000 von Grundig ☐
- 22 Synthesizer-Tuner ST 103 von Körting ☐
- 23 Select-Serie/Slim-line-Komponenten von Kücke und ASC ☐
- 24 Kassettendeck 3780 von Loewe-Opta ☐
- 25 Ionen-Hochtöner von Magnat ☐
- 26 Anlage Mecasound 4900 von Metz ☐
- 27 Komponentenanlage 666 von Siemens ☐

28 Anlage T 300 FB von Telefunken ☐

29 Plattenspieler „Referenz" von Thorens ☐

30 Tuner Lab-Zero von Wega ☐

Kategorie D: Gerät international

31 Magnet-Tonabnehmer Astrion mit Saphirnadelträger von ADC ☐

32 Mini-Stereoanlage UC-5 mit Fernbedienung von Akai ☐

33 Tonabnehmersystem P 25 MD von AKG ☐

34 Tonarm AT 1100 von Audio Technica ☐

35 Lautsprecherbox 500 Aktiv von Dynaudio ☐

36 Moving-Flux-Wandlersystem von Glanz ☐

37 Kassettendeck D-1100 von Hitachi ☐

38 Verstärkerkombination HCA und HMA-7500 Mk II von Hitachi ☐

39 Hybrid-Lautsprechersystem Z-II von Janszen ☐

40 Servogeregelter Tonarm von JVC ☐

41 Baßcomputer von KLH ☐

42 Leichtkopfhörer Sound Partner von Koss ☐

43 Kassettendeck Technics RS-M 270 X mit DBX von Matsushita Electric ☐

44 PCM-Gerät Technics SV-P 100 von Matsushita Electric ☐

45 Plattenspieler Technics SL-15 mit Suchsystem von Matsushita Electric ☐

46 Kondensator-Tonabnehmersystem MA 733 II von Micro-Acoustics ☐

47 Parametrischer Klangregler im Vorverstärker DA-P 30 von Mitsubishi ☐

48 Kassettendeck 1000 ZXL von Nakamichi ☐

49 Integrierter Tonabnehmer MC 200 von Ortofon ☐

50 „Kommunikations"-Anlage von Pioneer ☐

51 Variable Cartridge Equalizer von QED ☐

52 Kassettendeck B 710 von Revox ☐

53 Mikrokassettendeck RD-XM 1 von Sanyo ☐

54 PCM-Elcaset-Deck von Sanyo ☐

55 Tonabnehmersystem M 21 P von Satin ☐

56 Doppelkassettendeck Optonica RT 7070 von Sharp ☐

57 Tonarm 3012-R von SME ☐

58 Tonabnehmersystem Dimension 5 von Sonus ☐

59 Biotracer für jedermann von Sony ☐

60 Endverstärker ohne Gegenkopplung TA-N 900 von Sony ☐

61 Walkman von Sony ☐

62 Zweiweg-Monitor SA 3 (EX) von Spendor ☐

63 Tonabnehmersystem 980 LZS von Stanton ☐

64 Kopfhörer SR-Lambda von Stax ☐

65 Kondensator-Tonabnehmer CP-Y von Stax ☐

66 Mikrokassettendeck PC-M 15 AD von Toshiba ☐

67 Lautsprecherbox E 90 von Wharfedale ☐

Name

Straße

Postleitzahl, Ort

Land

thesizer-Prinzip. Das Verstärkerangebot umfaßt zusätzlich zu den fernsteuerbaren den D 6330, einen Vorverstärker mit Anschlußmöglichkeit für dynamische Tonabnehmer und Aktivboxen, den Vollverstärker 6360 mit 2 × 60 Watt Nennausgangsleistung und den Endverstärker D 6390 mit 2 × 105 Watt Nennausgangsleistung. Bei den Kassettendecks kann auf das nicht fernbedienbare D 6334 zurückgegriffen werden. Es bietet wie das fernbedienbare die Verwendung aller Bandsorten einschließlich Reineisen und das Dolby-System zur Rauschunterdrückung.

Anlage Atelier 1 von Braun Den Hausfrauen zur Freude findet man bei den Komponenten Atelier 1 von Braun keinen Kabelsalat mehr hinter den Geräten. Alle Verbindungs- und Anschlußkabel sind unsichtbar hinter Klappen verlegt. Auf der Gerätefront bietet sich ebenfalls ein ruhiges Bild. Denn dort sind die weniger häufig benutzten Bedienungselemente ebenfalls hinter Klappen versteckt. Die Anlage besteht aus dem Plattenspieler P 1, dem Tuner T 1, dem Vollverstärker A 1 und dem Kassettendeck C 1. Der Plattenspieler ist mit einem

17

Direktantrieb versehen und über Tasten auf der Stirnseite auch bei geschlossener Haube zu betätigen. Der Tuner ist zum Empfang der Bereiche UKW, MW und LW eingerichtet. Neben der Abstimmöglichkeit über einen Drehknopf stehen neun Stationsspeicher zur Verfügung, die nach Belieben belegt werden können. Das Kassettendeck konnte ebenso flach gehalten werden wie die übrigen Komponenten, da ein Kassetteneinschub Anwendung fand, bei dem die Kassetten liegend abgespielt werden. Zum Einlegen wird der Einschub auf Knopfdruck motorgesteuert aus- und eingefahren. Alle Bandsorten einschließlich Reineisen lassen sich verwenden. Zur Rauschunterdrückung ist das Dolby-System eingebaut.

Anlage Studio 701 von Braun Eine Anlage für gehobene Ansprüche und elegantem Äußeren bietet Braun mit der Kombination aus Plattenspieler und Verstärkerbausteinen.

18

Der Plattenspieler P 701 ist mit einem Direktantrieb und einem elektronisch gesteuerten Tonarm ausgestattet. Somit ist das Gerät über Sensortasten sowohl vollautomatisch wie halbautomatisch zu betreiben. Zur Abtastung dient ein dynamischer Tonabnehmer. Dementsprechend ist der Vorverstärker AC 701 mit einem Tonabnehmeranschluß versehen, der für magnetische und dynamische Systeme umschaltbar ist. Zusätzlich lassen sich zur Anpassung der magnetischen Tonabnehmer unterschiedliche Lastkapazitäten einstellen. Der passende Endverstärker ist wahlweise als Stereoverstärker mit 2 × 100 Watt Sinusleistung oder als Monoverstärker mit doppelter Ausgangsleistung zu betreiben.

Kassettendeck C 828 von Dual Bei dem Kassettendeck C 828 von Dual handelt es sich um ein Autoreverse-Gerät mit Direkt-Load-Technik. Die Kassette kann also von vorn problemlos eingelegt werden. Die Herausnahme erfolgt noch komfortabler: Zwei Lichtschranken rechts und links von der Kassette schalten beim Ergreifen der Kassette blitzschnell den Antrieb ab und fahren die Kopfeinheit zurück, so daß sich

19

die Kassette ohne vorheriges Drücken der Stop-Taste herausnehmen läßt. Die Funktionsart (z. B. Wiedergabe) bleibt aber gespeichert und wird nach Einlegen einer neuen Kassette wieder ausgeführt. Weitere Merkmale des Gerätes sind: Zweimotoren-Laufwerk, mikroprozessorgesteuertes Laufwerk, 4fach-Bandsorten-Wahlschalter, Spitzenwertaussteuerungsanzeige, elektronische Bandlaufüberwachung.

20

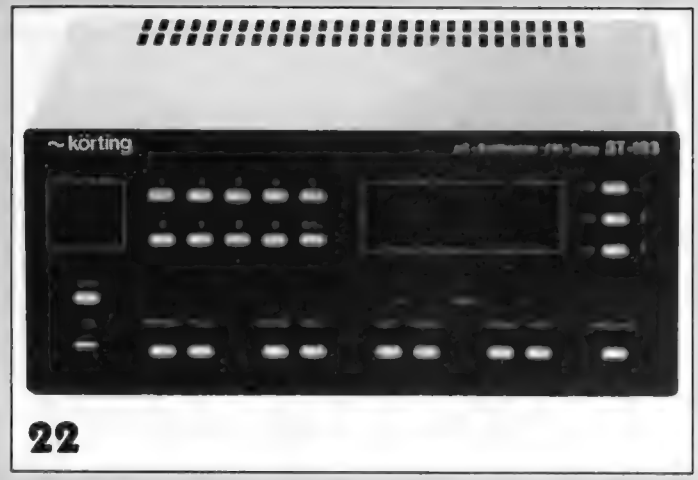
Plattenspieler CS 741 Q von Dual Vom Antrieb her sind die meisten Plattenspieler schon so ausgereift, daß es sinnvoll erscheint, das Augenmerk auf andere Aspekte zuzuwenden, wie die Beseitigung der Trittschallempfindlichkeit, Mikrofonie und ähnliches. Denn mit zunehmender Perfektion des Laufwerks werden diese Punkte um so wichtiger, will man eine Platte so hochwertig wie möglich abtasten. Dual hat dieser Ansicht Rechnung getragen und präsentiert eine Reihe neuer Plattenspieler, deren Spitzenmodell, der CS 741 Q, durch eine Reihe von Innovationen heraussticht. Das Laufwerk ist in einem Subchassis untergebracht, das Hauptchassis ruht auf vier Schockabsorbern, deren Dämpfungsgrad justiert werden kann. Die Schockabsorber bestehen aus einem Feder/Gummi-Element mit Silikonfüllung und entkoppeln das Subchassis von externen Erschütterungen. Außerdem wurde das gesamte Chassis aus einem Wirkstoff (mit Namen HDC) gefertigt, der ein hohes internes Dämpfungsverhalten hat. Trotz hoher Güte des Antriebs ist auch dieser verändert worden. Das Kennzeichen des neuen, quarzgeregelten Motors ist einerseits sein hohes Anfahrdrehmoment, das für eine kurze Hochlaufzeit sorgt, und andererseits die geringe Leistungsaufnahme von nur 10 mW. Als Tonarm wurde wieder ein ULM-Tonarm mit einer bewegten Masse von 8 g verwendet, der mit einem Low-Mass-Tonabnehmer von Shure bestückt wurde Der CS 741 Q ist ein Vollautomat mit Dauerspieleinrichtung

Tuner ST 6000 von Grundig Tuner mit Synthesizer-Abstimmung bringen die besten Voraussetzungen mit für eine Elektronik, die gleichermaßen komfortabel wie sicher in der Bedienung ist. Vor allem beim ST 6000 von Grundig wußten die Entwickler die Möglichkeiten zu nutzen und schufen eine Bedienungselektronik auf der Basis eines Mikrocomputers, die mit ihren Möglichkeiten bislang einmalig ist. Das Gerät bietet neben Suchlaufautomatik und Handabstimmung die Möglichkeit, bis zu dreißig Stationen in Speichern festzuhalten. Doch dabei blieb es nicht, denn bei einer so großen Zahl von eingespeicherten Frequenzen kann sich niemand die dazugehörige Station merken. Also schuf man eine leicht bedienbare Einrichtung, die es gestattet, die eingespeicherten Stationen namentlich zu kennzeichnen. Bei Aufruf zeigen dann leuchtende Ziffern oder Buchstaben, ob hier BR 3, WDR 3 oder irgendeine andere Station gewählt wurde. Die Handabstimmung geschieht über einen Drehknopf, der – obgleich elektronisch – dem Bedienenden trotzdem das Gefühl vermittelt, einen mechanischen Antrieb zu betätigen. Beim elektronischen Suchlauf prüft die Elektronik die jeweils aufgesuchte Station auf Signalqualität, und das sicherheitshalber sieben Sekunden lang. Zur besseren Übersicht über die ge-

21

speicherten Stationen schuf man zahlreiche Zusatzeinrichtungen. So kann auf Tastendruck angezeigt werden, ob die aufgesuchte Frequenz etwa schon gespeichert wurde, ob Doppelbelegung vorliegt oder welche Speicher noch frei sind. Man kann auch auf Tastendruck alle gespeicherten Stationen nacheinander anklingen lassen, um die Stationen herauszufinden, die das gesuchte Programm bietet. Ein zweistelliges Display zeigt laufend an, was die Bedienungselektronik gerade „tut", so daß eine „Verständigung" zwischen der Elektronik und dem Bedienenden zu jeder Zeit gegeben ist. Diese Einrichtung und zahlreiche elektronische Zusatzschaltungen, die das Gerät bedienungssicher machen, tragen wohl auch dazu bei, daß der Bedienende nie das Gefühl hat, eine komplizierte Elektronik vor sich zu haben.

Synthesizer-Tuner ST 103 von Körting Erstmals auf der Hifi 80 präsentierte Körting den Synthesizer-Tuner ST 103 für UKW, der als Besonderheit eine elektronisch gespeicherte „Sendertabelle" enthält. Alle in der Bundesrepublik und in den Randgebieten der Nachbarländer arbeitenden Sender sind, sortiert nach Standort, mit ihrem Namen und ihrer Frequenz vom Werk aus fest eingespeichert. Für den Benutzer

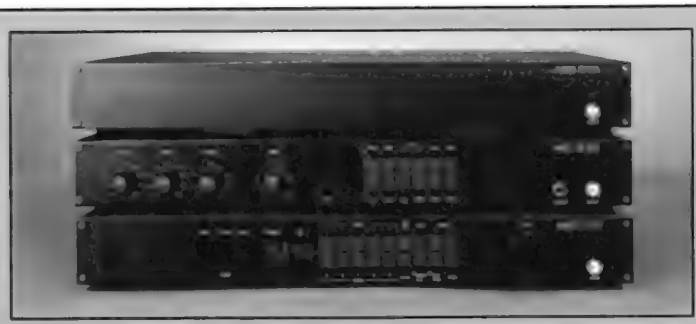


22

bedeutet das, daß er nach Inbetriebnahme des Gerätes seinen Wohnort beziehungsweise den Standort des nächsten Senders mittels eines zweistelligen Zahlencodes eingeben kann, und schon erscheint für jeden empfangswürdigen Sender außer der Frequenz dessen Name, beispielsweise BR 3, HR 1 und so weiter. Zusätzlich bietet der Tuner automatischen Suchlauf, direkte Frequenzeingabe und 19 Programmtasten. Für jeden eingestellten Sender werden im Wechsel Sendername, Frequenz und Feldstärke angezeigt.

Select-Serie von Kücke und ASC Daß gute Daten allein nicht genügen, um eine Hi-Fi-Komponenten-Anlage an den Mann zu bringen, hat sich wohl besonders der Wuppertaler Hersteller KS Electronic zu Herzen genommen. Er stellte eine Anlage auf die Beine, die gleich mit mehreren Schaltungsfinessen aufwarten kann. Beim Hersteller heißt die Anlage Select-Serie und besteht aus dem Tuner T 22, dem Vorverstärker V 32 und dem Endverstarker E 42. Die ASC Electronic, Hosbach, vertreibt die gleichen Komponenten unter der Bezeichnung AS 3100 (Tuner), AS 3200 (Vorverstärker) und AS 3300 (Endverstärker). Beide Komponentenserien unterscheiden sich lediglich im Design: Während die Geräte von KS Electronic mit Messingfront geliefert werden, sind die ASC-Komponenten in Schwarz gehalten. Der Tuner arbeitet

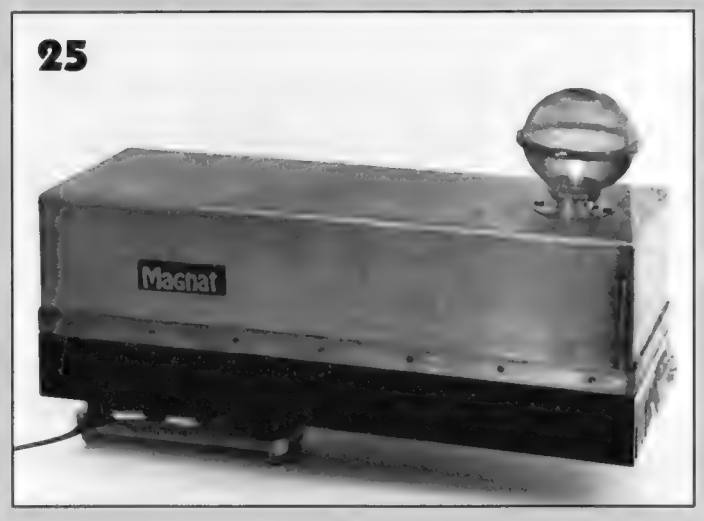
nach dem Synthesizer-Prinzip und ist ausschließlich für den Empfang auf UKW eingerichtet. Die Wahl der Stationen geschieht entweder von Hand über einen Drehknopf oder mittels automatischem Suchlauf, der uber Tipptasten zu betätigen ist. Die Abstimmschrittweite ist mit 10 kHz besonders fein und läßt zudem beispielsweise bei Störungen durch eine eng benachbarte Station gewollte Fehlabstimmung zu. Des weiteren ist es möglich, die gewünschte Station durch Eingabe der Empfangsfrequenz direkt zu wählen. Zusätzlich stehen zehn Stationsspeicher zur Verfügung. Die Muting-Funktion ist umschaltbar: Wahlweise wird auf Wiedergabe geschaltet, wenn ein gewisser Rauschabstand gewährleistet ist oder wenn genau auf Sendermitte abgestimmt wurde. Die Eingangssignalanzeige arbeitet mit logarithmischem Maßstab, was bedeutet, daß Unterschiede im Eingangspegel sowohl bei sehr kleinem wie bei sehr hohem Eingangssignal abzulesen sind; der Anzeigeumfang reicht von 1 µV bis 500 mV. Beim Vorverstärker legte man vor allem Wert auf knackfreie



Umschaltung der Eingänge. Zum Zweiten sollte die Umschalteinrichtung nicht zu einer Verschlechterung des Klirrfaktors und des Störabstandes führen. Die Lösung des Problems fand sich in einer aufwendigen logisch gesteuerten Umschalteinrichtung mittels Reedrelais. Tonabnehmereingänge sind für Magnettonabnehmer und für dynamische Tonabnehmer vorhanden. Darüber hinaus lassen sich die jeweils geforderten Lastkapazitäten für Magnettonabnehmer im Bereich von 60 pF bis 530 pF wahlen. Samtliche Eingangsempfindlichkeiten sind in drei Stufen einstellbar. Vom Vorverstärker aus lassen sich Tuner und Endverstarker über Kabel ferneinschalten. Außerdem lassen sich über das gleiche Kabel die angeschlossenen Boxenpaare zu- oder abschalten. Am Endverstarker braucht also nichts betätigt zu werden, und er kann daher in der Nähe der Boxen aufgestellt oder mit der als Zubehor erhaltlichen Aufhängevorrichtung hinter einer Box befestigt werden. Die Ausgangsleistung des Endverstarkers liegt bei 2 × 125 Watt an 4 Ohm und bei 2 × 75 Watt an 8 Ohm.

Kassettendeck 3780 von Loewe-Opta Auf vielen Geräten findet man heute die Aufschrift „metal", was bedeuten soll, die Geräte sind reineisenbandtauglich. Häufig gehen Anspruch und Wirklichkeit weit auseinander. Loewe-Opta brachte mit seinem 3780 ein Kassettendeck auf den Markt, das man als optimal reineisenbandtauglich bezeichnen kann. Hierzu trägt neben der korrekten Auslegung der Aufnahme- und Wiedergabeelektronik und Magnetkopfe die getrennte Einstellung der Vormagnetisierung fur die beiden Stereokanäle bei. Weitere Merkmale des Gerates sind Hinterbandkontrolle, elektronischer Zähler, microcomputergesteuertes, elektronisches Zweimotor-Laufwerk, in weitem Bereich linealglatter Frequenzgang.

Ionenhochtöner von Magnat Gut ein Jahr ist es her, seit man ihn zum erstenmal bewundern konnte: den Hochtöner, der zur Schallerzeugung keine Membran braucht. Massebehaftete Teile also, die Energie speichern und damit, in welchem Maß auch immer, Verfälschungen produzieren, gibt es hier nicht. Theoretisch ist der neue Ionenhochtöner, eine nach allen Seiten strahlende punktförmige Schallquelle, nicht weniger als die Inkarnation des idealen Wandlers. Bei

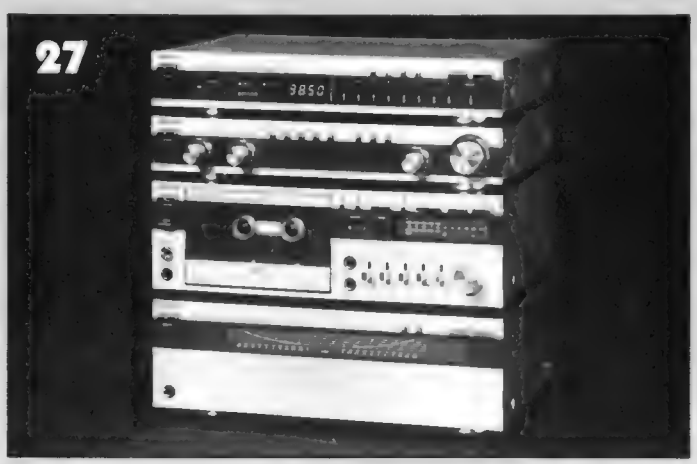


diesem System liefert ein Hochfrequenzgenerator bei einer Frequenz von 27 MHz Hochspannung, die mit der Tonfrequenz moduliert wird, an eine Nadelelektrode. Dabei kommt es um die Elektrodenspitze herum zu Koronaentladungen mit starker Erhitzung, die im Rhythmus der Tonfrequenz schwankt. Dadurch werden entsprechende Luftdruckschwankungen bewirkt, die dann als Schall wahrgenommen werden können.

Play, Auto-Rewind und Memory-Stop möglich. Der Plattenspieler enthält ebenfalls zwei Motoren. Einer treibt den Plattenteller direkt und der zweite steuert den Tonarm. Daher ist der Plattenspieler auch vollautomatisch über Tasten von der Stirnseite aus zu betätigen. Ein Magnettonabnehmer ist eingebaut.

Anlage Mecasound 4900 von Metz Die Mecasound Slimline-Anlage der 49er-Serie von Metz ist wahlweise mit Braun-Metallic-Front oder Champagner-Silber-Front erhältlich. Sie besteht aus den Komponenten Vollverstärker AX 4960, dem Synthesizer-Tuner SX 4961, dem Kassettendeck CX 4962 und dem Plattenspieler TX 4963. Der Verstärker bietet eine Ausgangsleistung von 2 × 50 Watt Sinus und getrennte Drehschalter für Aufnahme und Wiedergabe. Der angenehm große Lautstärkeregler ist in 41 Stufen gerastet. Mit dem Tuner sind die Bereiche MW und UKW zu empfangen. Neben der genauen Anzeige von Frequenz durch Leuchtziffern bietet eine Frequenzskala mit 23 Leuchtdioden raschen Überblick. Die Wahl der Stationen kann manuell oder durch automatischen Suchlauf vorgenommen werden. Zusätzlich stehen Stationsspeicher für fünf UKW- und fünf MW-Stationen zur Verfügung. Ein eingebauter Testgenerator erleichtert die Aussteuerung von Tonbandaufnahmen. Das Kassettendeck bietet ein Zweimotoren-Laufwerk und die Verwendung aller Bandsorten inklusive Reineisen. Zur Rauschminderung ist das Gerät mit dem Dolby-System ausgestattet. Das Laufwerk wird elektronisch über Tipptasten betätigt. Zusätzlich sind Automatik-Funktionen wie Auto-

Microcompact-System 666 von Siemens Die Minianlage von Siemens besteht aus dem Vorverstärker RP 666, dem Endverstärker RE 666 und dem Tuner RH 666. Der Vorverstärker bietet außer der üblichen Ausstattung die Möglichkeit, neben Magnettonabnehmern auch dynamische an-



zuschließen. Beim Tuner, der nach dem Synthesizer-Prinzip arbeitet, stehen die Bereiche UKW und Mittelwelle zur Verfügung. Außer der Wahl der Stationen über Suchlauf wird manuelle Abstimmung in zwei Geschwindigkeitsstufen geboten. Darüber hinaus stehen auch Stationsspeicher zum Abrufen bereit, die wahlweise mit UKW- oder MW-Stationen zu belegen sind. Der Endverstärker bietet eine Ausgangsleistung von 2 × 70 Watt an 4 Ohm. Eine Matrixschaltung aus Widerständen erlaubt bei vier angeschlossenen Lautsprechern Pseudo-Quadrofonie-Betrieb.

Anlage T 300 FB von Telefunken Bei der Anlage T 300 FB handelt es sich um fünf hochwertige Komponenten, deren besonderes Merkmal das umfangreiche Angebot an Bedienungsmöglichkeiten ist. Dabei ist man nicht an die Anlage selbst gebunden, sondern kann sie in fast allen Funktionen vom Sessel aus mit einer Infrarotfernbedienung steuern. Zur Anlage gehören der Plattenspieler RS 30, das Kassettendeck RC 300, der Synthesizer-Tuner RT 300, der Vorverstärker RP 300 und der Endverstärker RM 300. Der Plattenspieler ist mit zwei Motoren ausgestattet, von denen einer den Plattenteller direkt treibt und der andere den Tonarm steuert. Bedienen läßt er sich von der Stirnseite aus über Tasten. Der Tonarm ist leicht ausgelegt und mit einem Low-Mass-Tonabnehmer versehen. Das Kassettendeck ist mit einer offenen Kassettenhalterung (mit automatisch zurückklappbarem Staubschutz), Tipptastensteuerung und drei Antriebsmotoren ausgestattet. Neben der üblichen Bandgeschwindigkeit ist die halbierte von 2,4 cm/s nutzbar. Auch in dieser niedrigen Bandgeschwindigkeit, die doppelte Laufzeit ermöglicht, sind Aufnahmen gemäß der Hi-Fi-Norm gut machbar. Man nutzt dazu die Verwendung von Reineisenband und das eingebaute Rauschunterdrückungssystem High-Com. An weiteren Funktionen bietet das Gerät: Timer-Betrieb, Memory-Funktion, automatisches Rückspulen und Mithören beim Rückspulen. Sämtliche Funktionen sind fernbedienbar. Beim Tuner, der für die Bereiche UKW, MW und LW eingerichtet ist, lassen sich die Empfangsfrequenzen digital eingeben und bis zu 43 Stationen aus allen Bereichen beliebig speichern. Suchlauf und Handabstimmung sind natürlich ebenfalls gegeben. Während man per Handabstimmung die Skala absucht, kann laufend mitgehört werden. Das ist nur bei diesem Synthesizer-Schaltungskonzept möglich. Bei sonst üblichen Schaltungen ist während des Abstimmvorganges immer stumm geschaltet. Alle belegten Speicherplätze lassen sich durch Tastendruck in der Art abfragen, daß sie nacheinander automatisch kurzzeitig anklingen. Auch dieses umfangreiche Bedienungsprogramm ist vom Sessel aus fernsteuerbar. Der Vorverstärker ist ebenso reichhaltig ausgestattet. Es fehlt nicht an getrennten Aufnahme- und Wiedergabeschaltern, an verschiedenen Filterschaltungen und zahlreichen Anschlußmöglichkeiten. Da der Vorverstärker auch den Fernbedienungsempfänger enthält, werden dort auch die gewählten Funktionen angezeigt. Bei der Wahl einer bestimmten Funktion braucht das betreffende Gerät nicht erst eingeschaltet werden. Man braucht nur die der gewünschten Funktion entsprechende Taste zu drücken, und schon läuft der Vorgang. Das Einschalten der entsprechenden Geräte übernimmt die Schaltung selbst. Der Endverstärker bietet eine Ausgangsleistung von 2 × 50 Watt an 4 Ohm.

28

Plattenspieler Referenz von Thorens Bei diesem Plattenspieler wurde das Prinzip des Riemenantriebs auf die Spitze getrieben, denn alle Konstruktionsmerkmale wurden kompromißlos gestaltet. Wie alle anderen Thorens-Platten-

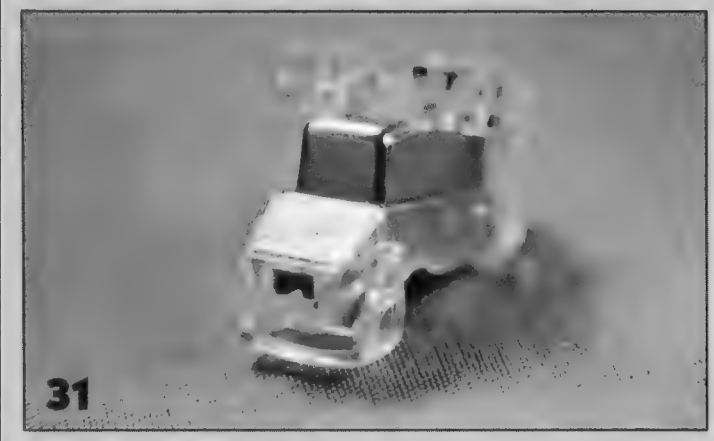
29

spieler hat dieses Laufwerk ein Schwungchassis, das zur internen Dämpfung mit einem Schwermetallgranulat ausgefüllt ist und unterschiedlich abgestimmt werden kann. Ein Drehstrommotor treibt den 6,6 kg schweren Plattenteller mit einem Spezialriemen an. Die Welle des Plattentellers besteht aus einer geschliffenen Edelstahllegierung und läuft in Feststofflagern in einem Ölbad. Alle Bedienungselemente sind im externen Bedienteil angeordnet. Am Laufwerk können drei Tonarme angebaut werden, für die eine elektronische Lifteinrichtung geliefert werden kann. Die Thorens-Referenz wiegt 85 kg und hat Gleichlaufschwankungen von unter 0,024% nach DIN und nicht mehr meßbare Rumpelwerte.

30

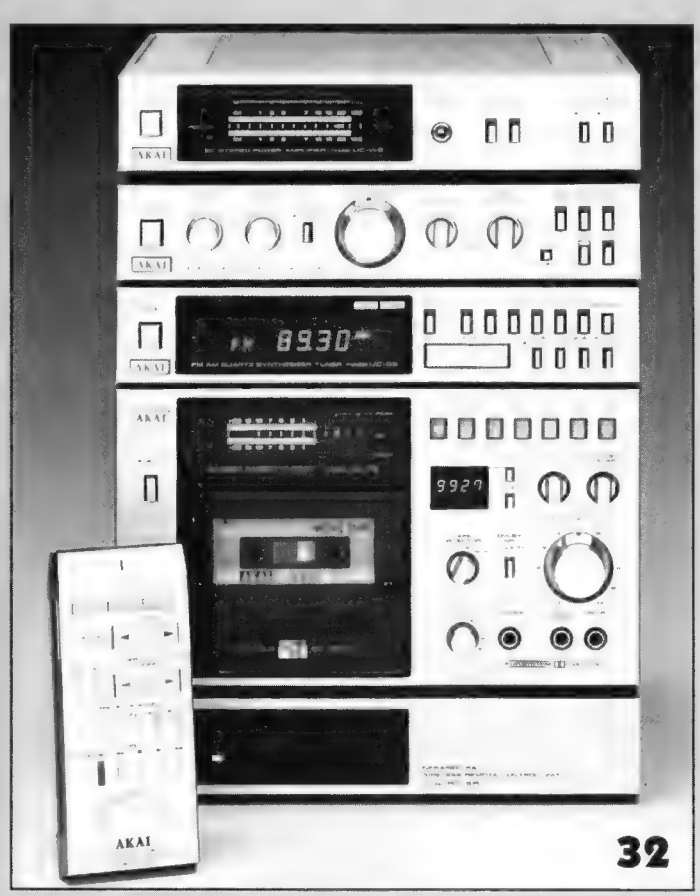
Tuner Lab-Zero von Wega Bei diesem Gerät handelt es sich um einen in jeder Hinsicht kompromißlos gestalteten Tuner, der, allen Technokraten zum Trotz, kein Synthesizer ist. Er ist analog abgestimmt, mit einem 10-fach-Drehkondensator für den Wellenbereich FM. Eine dreifach umschaltbare Zf-Bandbreite gewährleistet in jeder Empfangslage optimalen Empfang. Da der Lab-Zero von Hand gebaut wird und vor der Auslieferung nochmals abgeglichen wird, ist die Auflage begrenzt.

Kategorie D: Gerät international


31

Magnet-Tonabnehmer Astrion von ADC Das System Astrion von ADC (Test in KlangBild 1/81) ist der erste magnetische Abtaster, der mit einem Nadelträger aus Saphir bestückt ist. Der Grund für dessen Einsatz liegt in den physikalischen Eigenschaften dieses Materials. Die mechanischen Vibrationen werden ohne das Verbiegen des Nadelträgers weitergeleitet, das für Phasen- und Amplitudenverzerrungen verantwortlich ist. Dank des geringen spezifischen Gewichts konnte die bewegte Masse des Systems verringert werden. Die spannungsinduzierenden Teile im Wandler wurden ebenfalls abgemagert und die Aufhängung des Nadelträgers neu konstruiert. Weil dieses System mit der Hand gebaut wird und vor der Auslieferung abgehört wird, ist die Auflage begrenzt.

Mini-Stereoanlage UC-5 von Akai Die Minianlage UC-5 von Akai besteht aus den vier Komponenten Tuner, Vorverstärker, Endverstärker und Kassettendeck. Auf Wunsch läßt sich die Anlage durch eine Infrarotsteuerung erweitern. Der Tuner UC-S 5 arbeitet nach dem Synthesizer-Prinzip und ist für den Empfang der Bereiche UKW und Mittelwelle eingerichtet. Die Wahl der Stationen erfolgt über eine Wipptaste entweder manuell oder automatisch. Zusätzlich lassen sich je sechs Stationen aus beiden Bereichen in Speichern festhalten. Beim UC-A 5 findet man neben den üblichen Aus-



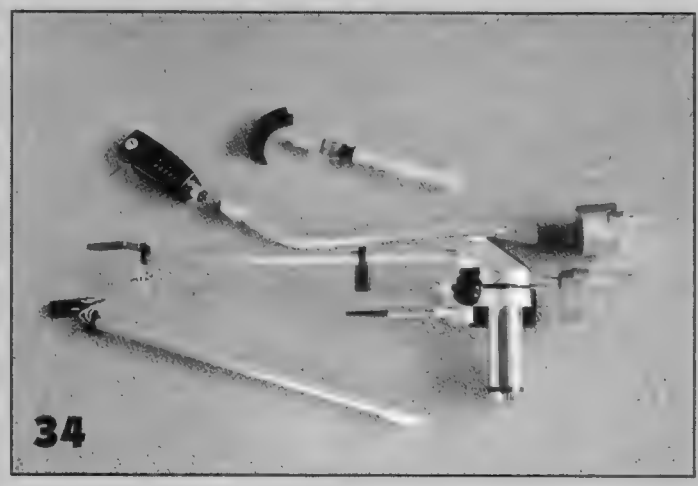
32

stattungsmerkmalen eine dreistufige Loudness-Umschaltung, vergoldete Anschlußbuchsen sowie eine Anschlußmöglichkeit für dynamische Tonabnehmer. Die Endstufe UC-W 5 bietet eine Ausgangsleistung von 2 × 56 W. Die Stromversorgung geschieht mittels Schaltnetzteil, das im Verhältnis zum herkömmlichen Netzteil mit weit weniger Raum auskommt.
Das Kassettendeck UC-F 5 enthält ein Zwei-Motoren-Laufwerk und ist mit einem sogenannten Super-GX-Kopf ausgestattet. Der vierstufige Bandsorten-Wahlschalter läßt unter anderem die Verwendung von Reineisenbändern zu. Der Bandvorrat wird elektronisch über Leuchtziffern angezeigt. Darüber hinaus ist Timerbetrieb und das Auto-Play-System für automatischen Rücklauf nutzbar. Mit der Infrarot-Fernsteuereinheit RC-5 lassen sich alle Komponenten in den wichtigsten Funktionen steuern. Zusätzlich sind noch Tasten vorhanden für einen fernsteuerbaren Plattenspieler von Akai.

Tonabnehmer P 25 MD von AKG Das neue Spitzensystem P 25 MD von AKG weist eine Reihe von Konstruktionsmerkmalen auf, die es von anderen auf dem Markt befindlichen Systemen unterscheidet. Die Masse der Diamantnadel wurde drastisch reduziert, die auch von unten in eine Art Schüssel des Nadelträgers montiert wurde, ohne die Nadel durch den Nadelträger durchzustoßen. Der Abtaststift wurde auch speziell geschliffen, die Schlifform ist sechs-facettig und wird als Analog-6 bezeichnet. Der Wandleraufbau des neuen AKG-Systems wurde verbessert, in dem ringförmige

Samarium-Kobalt-Magneten für eine symmetrische Magnetflußverteilung sorgen. Die Lagerung des Nadelträgers wurde nach dem patentierten TS-Einpunktschneidelager durchgeführt. Das Gehäuse des P 25 MD besteht aus einem elektrisch leitfähigen Kunststoff, der das System statisch abschirmt.

Tonarm AT 1100 von Audio Technica Der neueste Tonarm aus der Audio Technica Familie besticht durch eine ausgeklügelte Konstruktionsweise: Es gibt kein von vorn



nach hinten durchgehendes Tonarmrohr, sondern eine am Tonarmsockel abgeteilte Einheit, bei der der rückwärtige Teil des Tonarms tiefer liegt als die nach vorne zeigende Tonarmröhre. Der Sinn dieser Anordnung liegt darin, den Schwerpunkt des Armes so tief als möglich zu legen, um bei extrem hohen Modulationen den Tonarm horizontal zu stabilisieren. Für die Vertikale ist der Tonarm wegen seiner geringen Masse auch gut geeignet, selbst verwellte Platten abzutasten. Für die Verwendung mit Tonabnehmern geringer Nadelnachgiebigkeit ist auch ein massereicheres Ersatzrohr lieferbar, das mit einem SME-Anschluß versehen ist. Das hitzebehandelte Aluminium, aus dem die Tonarmröhre besteht, dämpft Tonarmresonanzen von sich aus recht gut, bei einer stark resonierenden Tonarm/Tonabnehmer-Kombination kann man den Tonarm mit einer Silikondämpfung zusätzlich dämpfen. Die Antiskatingkraft läßt sich für drei verschiedene Nadelschliffe einstellen, die Lagerreibung des kardanisch gelagerten Armes ist sehr gering. Die Tonarmgeometrie ist, last not least, nach der IEC-Auslegung optimiert.

Dynaudio 500 aktiv Wollte man ganz genau sein, so müßte man – in bestem Neudeutsch – semi-aktiv oder etwas Ähnliches sagen. Denn das Besondere an der Größten von Dynaudio ist, daß man sie zwar vom Prinzip her aktiv, aber mit externen Endstufen betreiben kann, so daß man bei den Verstärkern die freie Wahl hat. Die Vorteile des aktiven Betriebs – unter anderem die direkte Verbindung zwischen Endstufe und Tieftöner und damit die optimale Nutzung des Dämpfungsfaktors – kann man auf diese Weise nutzen, ohne auf einen herstellerseits eingebauten Verstärker angewiesen zu sein. Häufig nämlich werden aus Kostengründen eher mittelmäßige Endstufen in aktive Boxen eingebaut. Die Dynaudio 500 besitzt getrennte Anschlüsse für den Tieftonbereich- und die oberen Frequenzbereiche. Dazu liefert der Hersteller eine nicht verstellbare, speziell auf die Box abgestimmte Frequenzweiche. Darüber hinaus gibt es bei der Dynaudio noch eine ganze Reihe weiterer Besonderheiten – hier sei nur eine der interessantesten erwähnt, nämlich das Compound-System zur Baßübertragung. Im Inneren des Baßgehäuses arbeitet dabei ein zusätzlicher Tieftöner, der dafür sorgt, daß

35

der äußere Baßlautsprecher durch eine konstante Federkraft bedämpft wird, wodurch die Eigenresonanz minimal gehalten wird – eine Anordnung, die auf extrem trockene Bässe zugeschnitten ist.

Moving-Flux-Wandlersystem von Glanz Streng genommen ist das Moving-Flux-Prinzip eine Variante des Moving-Magnet-Wandlerprinzips, die von der japanischen Firma Glanz entwickelt wurde. Ungleich dem Moving-Magnet-Prinzip wird eine Spannung ohne Beteiligung der sonst gebräuchlichen Polschuhe in den Spulen induziert, indem die elektrischen Feldlinien der Spule wie bei einem Moving-Coil-System vom Magneten direkt durchdrungen werden. Glanz vertritt die Meinung, daß die Polschuhe eine Quelle von Verzerrungen sind, die durch das nicht gleichförmige Durchmagnetisieren (auch Magnetostriktion genannt) der Polschuhe entstehen. Ungleich dem Moving-Coil-Prinzip ist die Ausgangsspannung der Moving-Flux-Systeme durch die Verwendung eines Samarium-Kobalt-Magneten so hoch, daß ein Vor-Vorverstärker nicht gebraucht wird.

36

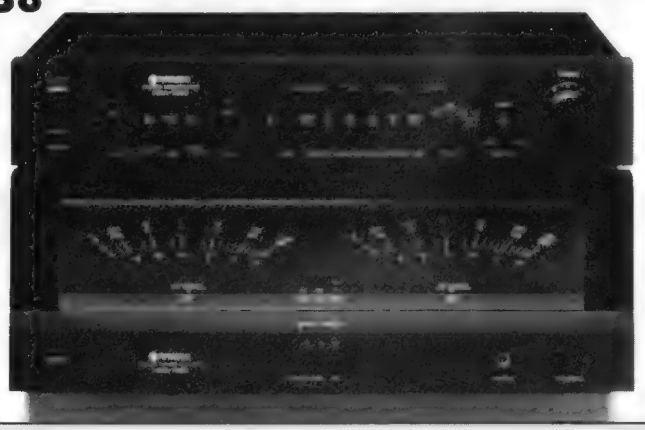
Hitachi D-1100 Trotz seines akzeptablen Preises (unter 1000 DM) ist der Kassettenrecorder D-1100 von Hitachi mit der mikroprozessorgesteuerten Bandkalibrierung ATRS ausgestattet. Es ermöglicht zusammen mit dem 4-Bandsorten-Wahlschalter die optimale Nutzung jeder Bandsorte sowohl

37

in bezug auf die Vormagnetisierung als auch die Aufnahmeentzerrung und Empfindlichkeit. Dieses Dreikopfkonzept bietet erhöhte Klangqualität und Hinterbandkontrolle. Der Antrieb erfolgt von zwei Motoren. Weitere Ausstattungsmerkmale sind LED-Aussteuerungsanzeige mit Spitzenwert-Haltefunktion und der Betrieb über Timer.

Verstärkerkombination von Hitachi Beim Bau von Verstärkern für höchste Ansprüche muß es zwangsläufig Grenzen geben. Denn lange bevor die Entwickler mit ihrer Kunst am Ende sind, ist der Punkt erreicht, wo der Verstärker so teuer wird, daß nur einige wenige ihn bezahlen können. Ei-

38



nen guten Mittelweg fanden die Entwickler von Hitachi mit dem Vorverstärker HCA-7500 MK II und dem Endverstärker HMA-7500 MK II. Die Kombination bietet Spitzentechnik zum erschwinglichen Preis (etwa 2100 DM für beide Geräte). Den Vorverstärker versah man mit einem Tonabnehmeranschluß, der sowohl für Magnetsysteme wie für dynamische Systeme geeignet ist. Darüber hinaus ist eine Anpassung der Impedanz bei magnetischen Tonabnehmern in drei Stufen sowie eine Anpassung der Empfindlichkeit für dynamische Tonabnehmer in zwei Stufen möglich. Die Einsatzfrequenzen von Baß- und Höhenregler sind umschaltbar. Zusätzlich ist die Klangregelung zur linearen Wiedergabe abschaltbar. Der Leistungsverstärker enthält in den Endstufen MOS-Feldeffekttransistoren. Diese speziell für hohe Ausgangsleistungen entwickelten Transistoren bieten bei besonders verzerrungsarmer Wiedergabe den Vorzug, daß sich die Vorstufen recht einfach aufbauen lassen. Die Endstufen arbeiten in B-Betrieb, wurden aber mit einem sogenannten Super-Linear-Schaltkreis versehen. Damit wird verhindert, daß die im Gegentakt arbeitenden Endtransistoren bei Nulldurchgang des Nf-Signals abschalten und Übernahmeverzerrungen produzieren. Der HMA-7500 MK II leistet 2 × 80 Watt Sinus an 8 Ohm bei einem Klirrfaktor von 0,005 %. Beide Endstufen lassen sich zu einer Monoendstufe mit doppelter Leistung zusammenschalten.

Hybrid-Lautsprechersystem Z-II von Janszen Der Name Janszen steht für ungewöhnliche Lautsprecher, bei denen zwei verschiedene Wandlerprinzipien zur Anwendung kommen. Elektrostatische Wandler für den Mitten- und Hö-

39

henbereich werden nämlich durch dynamische Tieftöner ergänzt, mit denen sich höhere Tiefbaßpegel erreichen lassen, als dies – prinzipbedingt – mit Elektrostaten möglich wäre. Somit versucht man bei Janszen, die Vorzüge elektrostatischer Wandler mit denen dynamischer Wandler in einem System zu verbinden. Das neueste Janszen-System, das Z-II, enthält zwei Elektrostaten, für Mitten und Höhen getrennt, und einen dynamischen 25-cm-Konustöner, der in einem geschlossenen Gehäuse arbeitet.

Servogeregelter Tonarm von JCV Im Tonarmbau ist die Unterdrückung unerwünschter Resonanzen eines der Hauptprobleme. Man kann einen Tonarm mit Hilfe von Antiresonatoren, Silikon oder magnetischen Wirbelstrombremsen dämpfen, oder auch, als elegante Lösung, durch den Einsatz von Motoren die Resonanzen in Form von Gegenbewegun-

40

gen unterdrücken. Dieses System, von JVC elektrodynamischer Servotonarm genannt, bietet auch die Möglichkeit, den Betrag der Dämpfung zu variieren, um mit unterschiedlichen Tonabnehmern so flexibel wie möglich zu bleiben. Die Dämpfung der Resonanzen erfolgt sowohl horizontal als auch vertikal. Ein anderer Anwendungsbereich der „Dämpfmotoren" ist die Steuerung des Tonarmes, für die dann keine anfälligen Hebel und Gestänge mehr nötig sind. Ein solcher elektrodynamischer Tonarm ist im Modell QL-Y 5 F eingebaut.

Baßcomputer von KLH Mit dem „Analog Bass Computer", einem dynamischen Equalizer, hat man bei KLH versucht, der Quadratur des Kreises im Lautsprecherbau näher zu kommen. Wie – so die Ausgangsfragestellung – kann man mit einem kleinen Lautsprechergehäuse tiefe Bässe bei hohen Lautstärken übertragen? Je kleiner das Gehäuse, desto höher liegt ja bekanntlich die untere Grenzfrequenz, die der Baßlautsprecher abstrahlen kann. Grundlage der KLH-Entwicklung ist die Verwendung einer exakt abgestimmten Baßreflexanordnung in Verbindung mit einer elektrischen Tieftonentzerrung, womit die unterste Grenzfrequenz, verglichen mit einer geschlossenen Box ähnlicher Größe, deutlich gesenkt werden konnte. Hohe Tieftonpegel jedoch können bei einer solchen elektrisch entzerrten Anordnung zu über-

Fortsetzung auf Seite 98

Mikromechanik zwischen Präzision und Kompromissen

Teil 2

Im ersten Teil dieses Beitrages war unter anderem die Rede von der effektiven Masse. In diesem Teil erfahren Sie mehr über die Vor- und Nachteile diverser Wandlerarten und die Probleme der Hersteller mit den Zulieferern.

Von Franz Schöler

Frits Nygaard ist nicht so sicher, daß der Vorteil der geringeren bewegten Masse eindeutig für Magnetabtaster sprechen würde. Denn bis auf ganz wenige Ausnahmen haben diese relativ hochohmigen Wandler immer Probleme mit der Kapazität und Induktivität, und das führt seiner Meinung nach zu Schwierigkeiten, die man beim „moving coil"-Prinzip eben nicht hat:

„Ja, es gibt prinzipiell Nachteile bei einigen Wandler-Typen. Die Selbstinduktion und der Innenwiderstand mancher Tonabnehmer verändern sich, wenn sie von der Tonrille bewegt werden. Das kann man messen und feststellen, wie sich die oberste übertragene Grenzfrequenz während des Abspielens einer Platte auf und ab bewegt. Dadurch entstehen auch Phasenmodulationen im Audio-Bereich. Insofern haben manche Wandlerprinzipien grundsätzlich schon mal Schwierigkeiten. Das Moving-Coil-Prinzip erwies sich in diesem Punkt als äußerst brauchbar, weil es bezüglich der höchsten noch übertragbaren Frequenz keine Probleme hatte." ”

Anderer Meinung ist George Alexandrovich. In unserem Interview ging er näher auf die Historie der verschiedenen Tonabnehmer-Technologien ein. Seiner Meinung nach favorisieren viele japanische Hersteller das elektro*dynamische* Wandlerprinzip, weil sie keine Lizenzen für bestimmte elektro*magnetische* Wandlerprinzipien an die Erfinder zahlen wollen. (Aus demselben Grund entwickelten die Japaner wahrscheinlich auch ihre Chromsubstitut-Kassetten, denn das Chrom-Kassetten-Patent liegt bei Dupont. Ein höchst unerquickliches Kapitel ist die ganze Patentangelegenheit auch im Tonabnehmer-Bereich. Die wenigsten japanischen Hersteller von dynamischen Abtastern zahlten brav Lizenzen an den Erfin-

Hier werden die Spulen beim Wickeln im Mikroskop geprüft.

der Ortofon. Die Firma Dynavector war da die rühmliche Ausnahme!) Der Stanton-Entwicklungschef über die Geschichte der Tonabnehmer:

Renaissance der Schwingspule

„In der Mono-Ära waren „moving coil"-Abtaster sehr populär. Bei einem Innenwiderstand von 50 Ohm und Auflagekräften zwischen 5 und 15 Pond lieferten sie mehrere Millivolt Ausgangsspannung und wurden von den Profis als weit besser als die keramischen Systeme betrachtet. Als die Stereo-Platte Ende der fünfziger Jahre größere Verbreitung fand, erwies sich die Konstruktion von Stereo-Abtastern nach dem Prinzip der bewegten Spule als sehr mühselig und problematisch, und Anfang der sechziger Jahre verschwanden sie darum völlig vom Markt. Die verschiedenen, ständig verbesserten Prinzipien des bewegten Magneten boten die Voraussetzung für eine florierende Tonabnehmer-Industrie.

Der Grund dafür, daß „moving coil"-Abtaster seit Jahren eine Renaissance erleben, ist sehr einfach: Viele Magnettonabnehmer-Konstruktionen sind international patentiert, und als die Japaner mit der Fertigung von Tonabnehmern begannen, wollten sie keine entsprechenden Lizenzen zahlen und benutzten das MC-Prinzip. Wenn demnächst viele Patente auslaufen, werden sie womöglich mit Magnetabtastern auf den Markt kommen. Im Moment erzählen sie dem Verbraucher noch, das „moving coil"-Prinzip sei anderen in vielen Aspekten weit überlegen.

Aber vom Ingenieurstandpunkt aus gesehen gibt es keinen Grund, warum Magnettonabnehmer nicht genauso gut sein können. Der Vorteil ist natürlich, daß MC-Abtaster mit ihrem niedrigen Innenwiderstand keine Probleme bezüglich Induktivität und Kapazität haben. Und daß man sie als klanglich überlegen bezeichnete, hat wohl auch damit zu tun, daß man diese Einflüsse beim Magnetabtaster lange Zeit zu wenig beachtete. Aber seit man *wieder*entdeckte, wie man diesem Problem begegnen kann, ist es auch möglich, hervorragende Klangqualität mit Magnetabtastern zu realisieren.

Würde man einen Weg finden, die Probleme des piezoelektrischen Wandlers – Abhängigkeit von Temperatur, Luftfeuchtigkeit und vielen anderen Faktoren – in den Griff zu bekommen, dann könnten solche Systeme in den nächsten Jahren die populärsten überhaupt werden. Denn sie liefern in der Praxis sehr hohe Spannungen, und das ist ja nichts Schlechtes. Hervorragende Abtaster nach dem Prinzip des induzierten Magneten (auch „moving iron") zu bauen, ist nicht ganz einfach und erfordert sehr viel Sorgfalt bei der Konstruktion, weil man sonst sehr rasch in den Bereich der magnetischen Sättigung und damit hoher Unlinearitäten kommt. Aber das Prinzip an sich ist sehr gut, wenn man nur genau genug die möglichen Probleme studiert hat.

Kapazitive und Elektret-Systeme werden vermutlich keine größere Verbreitung finden. Da hat man Probleme mit Rauschabstand, anzuschließender Elektronik, Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit usw. Im Grunde geht es ja immer nur darum, aus mechanischer elektrische Energie zu machen, und hier muß man jenseits aller Theorien und Möglichkeiten die praktikabelsten Lösungen finden – auch beim Tonabnehmer. Viel Grundlagenforschung wird nicht mehr betrieben, da haben Sie recht. Aus wirtschaftlichen Gründen und weil man die Ankunft der optisch abgetasteten Digitalplatte erwartet, nehmen viele Hersteller eine abwartende Haltung ein."

Frits G. Nygaard

Frits Nygaard verfügt sowohl über ein technisches als auch über ein betriebswirtschaftliches Examen. Bei Ortofon begann er seine Laufbahn im Jahr 1977 im Laboratorium für magnetische Tonabnehmer. Von 1978 bis Anfang 1980 leitete er die Abteilung für professionelle Schallplatten-Schneidausrüstung. Danach wurde er Laborleiter.

Typischer „Magnet-Klang"?

Meinem Einwand, viele Magnetsysteme klängen einfach nicht so ausgewogen, nicht so räumlich in der Abbildung der Klangperspektive und vor allem tendenziell etwas hart beziehungsweise zur Schärfe tendierend, begegnet Alexandrovich mit dem Hinweis:

„Viele Magnetabtaster klingen zu hell und scharf, weil man sie kapazitiv falsch belastet. Die Resonanz des Systems kann in den Hörbereich zwischen 10 und 20 kHz rutschen. Schließt man sie richtig ab, dann ist der Klang ausgewogener!"

Vom theoretischen Ansatz her müßte man bei AKG eigentlich versuchen, die bestmöglichen Kondensator-Abtaster zu entwickeln, denn nach diesem Prinzip arbeiten schließlich auch die besten Mikrofone, die aus diesem Haus kommen. Aber diese Technik hält Werner Fidi beim Tonabnehmer für leider nicht praktikabel:

„Man müßte meiner Meinung nach die Wandlerprinzipien danach aussuchen, wie gering man bei ihnen die dynamische Masse halten kann, also danach, wie leicht man den Hebel machen kann, um trotzdem noch eine ausreichende Empfindlichkeit zu haben. Wenn man bewegten und induzierten Magneten vergleicht, ist leicht zu beweisen, daß letzteres Prinzip überlegen ist, weil man den Magneten nicht am bewegten Element hat, sondern außerhalb. Aus verschiedensten Gründen sind die Massen bei MC-Systemen relativ hoch. Es gibt Ausnahmen wie die Dynavector-Karat-Systeme mit ihren kurzen Nadelträgern, aber unter 0,5 Milligramm effektive Masse kommt man da auch nicht. Immerhin ein phantastischer Wert. Elektrostatische Wandler müßten von der Theorie her eine extrem geringe effektive Masse aufweisen können, aber weil man's mit einem sehr schlechten Wirkungsgrad zu tun hat, wird das theoretisch Mögliche wieder

zunichte gemacht. Theoretisch gesehen hat das „moving coil"-Prinzip keine Vorteile gegenüber dem induzierten Magneten. In der Praxis gibt es aber wohl den Vorteil, daß Plattenverwellungen sich bei MC-Abtastern nicht so stark auswirken, d. h., die abhängig davon entstehenden Modulationen sind geringer. Zweitens beherrscht man das Übersprechen im oberen Frequenzbereich recht gut. ❞

Was man bei AKG für richtig erachtet, nämlich einen steilen Frequenzgangabfall oberhalb 20 kHz beim Tonabnehmer, das hält man im Hause Ortofon geradezu für falsch. Dazu Ib Petersen:

❝Alle Magnetabtaster haben das Problem, daß sie – jedenfalls bei weitem die meisten von ihnen – nur Frequenzen bis 20 oder 25 kHz übertragen können. Ich bin der Meinung, die obere Grenzfrequenz sollte höher liegen, um Probleme mit Phasenverschiebungen zu eliminieren und wirklich alle Obertöne hörbar zu machen, die in der Musik vorhanden sind. Es ist falsch, bewußt den Frequenzumfang eines Tonabnehmers bei 20 kHz steil zu beschneiden. ❞

Testberichte beeinflussen das Käuferverhalten auch beim Erwerb von Tonabnehmern recht stark, jedenfalls was die höherwertigen Abtaster der mittleren und gehobenen Preisklassen angeht. Denn wer sich einmal klargemacht hat, wie stark der Tonabnehmer in die Klangqualität mit eingeht, der wird sich beim Kauf eines neuen Systems auch an den Meß- und Hörergebnissen der seriösen Fachzeitschriften orientieren. Denn es ist unmöglich, alle Tonabnehmer selber am eigenen Plattenspieler daheim auszuprobieren. Die schwankende Popularität bestimmter Konstruktionsprinzipien erklärt sich Frits Nygaard so:

Mode-erscheinungen

❝Wenn bestimmte Wandlerprinzipien in und aus der Mode kommen, hat das mit dem Hörgeschmack der Käufer zu tun. Wir sehen dasselbe Phänomen in der Schneid-Industrie bei Schallplatten. Manche Systeme sind eine Zeitlang populär und verschwinden dann wieder mehr und mehr. Das Westrex-System war zum Beispiel lange sehr beliebt, weil es einen eigentümlichen Sound produzierte, der durch eine starke Resonanzstelle bei 13 kHz verursacht wurde und einen sehr brillanten Klang ergab. ❞

Daß der Klanggeschmack nicht nur bei Lautsprechern eine große Rolle spielt, sondern auch bei Tonabnehmern je nach Nationen unterschiedlich sein kann, fand man bei Ortofon relativ rasch heraus, und dem trägt man, wie Ib Petersen sagt, auch Rechnung. Denn schließlich will man seine Systeme auch verkaufen und nicht bestimmte Märkte verlieren, weil man deren Klanggeschmack mit den eigenen Produkten nicht trifft:

❝Der Klanggeschmack ist auch je nach Land verschieden. In Japan bevorzugt man einen anderen als in Europa oder Amerika. Darum bauen wir sogar Spezialmodelle für bestimmte Märkte, wo man den spezifischen Sound des betreffenden Tonabnehmers mag. Die am neutralsten klingenden Tonabnehmer nach die, welche wir für den europäischen Markt fertigen. Alle unsere „moving coil"-Systeme haben einen

Werner Fidi

Diplom-Ingenieur Werner Fidi, 44 Jahre alt, hat seine wissenschaftliche Ausbildung im Fach Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Wien absolviert. Bereits 1962 kam er als Laborleiter zu AKG. 1973 wurde er dort Leiter der Entwicklungsabteilung. Seit 1975 ist er Technischer Direktor bei AKG.

„peak" bei 20 bis 22 kHz, weil wir da an den japanischen Markt denken. Das MC 30 weist noch den glattesten Frequenzganz auf, die Überhöhung beträgt da etwa 0,5 dB. Die Amerikaner wiederum mögen einen baßbetonten Klang und ausgesprochen weiche Höhen. ❞

Um Frequenzgangabweichungen aus Gründen mechanischer Resonanzen zu eliminieren, arbeitet man bei den Tonabnehmer-Herstellern mit den unterschiedlichsten Dämpfungskonstruktionen. Die Materialien, die dazu benutzt werden, sind allerdings auch einem gewissen Verschleiß unterworfen, und bis vor wenigen Jahren noch hatte man in diesem Punkt erhebliche Probleme: Geringste Abweichungen in der Zusammensetzung und Elastizität der Gummis führten zu großen Streuungen in der Massenproduktion. Selbst die beste Dämpfung hält nicht ewig, wie Ib Petersen von Ortofon zugibt:

Dämpfungs-materialien aus eigener Fertigung

❝Die Dämpfung in unseren Tonabnehmern funktioniert bei normalem Einsatz etwa drei bis vier Jahre lang einwandfrei. Einen unbenutzten Tonabnehmer könnten wir auch nach zehn Jahren Lagerung noch verkaufen. Wie lange die Dämpfungseigenschaften beibehalten werden können, hängt von der Qualität der Gummimaterialien ab, und das war noch vor einigen Jahren ein sehr großes Problem für die gesamte Industrie. Vor vier Jahren haben wir bei Ortofon mit der Produktion eigener Gummis begonnen, denn man konnte nie genau wissen, wie gut die Qualität der von anderen Firmen zugelieferten Gummilager war. Wir haben einen Spezialisten von der Kopenhagener Universität, der uns über alle neuen Gummimaterialien informiert, die bei der Industrie herauskommen. ❞

Auch bei Stanton experimentiert man ständig mit den verschiedensten Dämpfungsmaterialien, die man in den drei Werken selber herstellt. George Alexandrovich erklärt dazu:

❝Das beste Material für Dämpfungszwecke im Tonabnehmer hat noch niemand gefunden. Halbflüssige Stoffe wie Silikonöl wären vielleicht optimal, aber sie sind nicht stabil bei unter-

Fortsetzung auf Seite 32

PHILIPS
QUARTZ PLL

AUTORITÄT FÜR TECHNISCHE WERTE.

PHILIPS

Das absolute HiFi-Ergebnis

Von vornherein ging es bei dieser Entwicklung nur darum, ein Maximum an HiFi zu erreichen. So bietet die 180er Anlage von Philips alles, wonach man bei High Fidelity verlangen kann: höchsten Hörkomfort, kompromißlos saubere Technik und umfangreiche Steuerungsmöglichkeiten.

„Die Stille ist der Herr des Klanges"

Getreu dieser alten Weisheit hat z. B. der Endverstärker einen Fremdspannungsabstand von 100 dB – und ist damit rauschfrei! Der superschnelle DC-Endverstärker kennt keinerlei TIM-Verzerrungen. Er kann bis zu 2 x 180 Watt Sinus leisten.
Der Vorverstärker bietet verschiedene Einsatz-Frequenzen für die Klangregler. Damit kann der Wiedergabe-Frequenzgang dem Hörraum besser angepaßt werden.
Beim quartzgenauen Synthesizer-Tuner können alle Sender-Frequenzen durch Zifferneingabe direkt angewählt werden. Zusätzlich Sender-Suchlauf und 12 Sender-Speicher.

Selbstverständlich entsprechen Cassetten-Deck und Plattenspieler dem hohen Niveau dieser Anlage. Bis hin zum Tonabnehmer-System der HiFi-Spitzenklasse.

Was die Tester bezeugen

„... daß jedes Einzelgerät auch eine Bereicherung für Fremdanlagen darstellt. Besonders der Philips Tuner 180 darf in bezug auf Bedienungskomfort und Empfangsleistung als echter Geheimtip gelten" (Audio 3/80).

Fragen Sie Ihren Fachhändler.

Bitte senden Sie mir umgehend den
Philips HiFi-Katalog.

Philips Audio, Postfach 10 14 20, 2000 Hamburg 1

Mikromechanik zwischen Präzision und Kompromissen

Fortsetzung von Seite 29

schiedlichen Temperatureinflüssen und Vibrationen. Auch ist ihre Formgebung nicht perfekt zu beherrschen, wie man das halbwegs bei synthetischen Gummis kann. Auf keinen Fall sollte der Dämpfer für die Rückstellkraft verantwortlich sein und wenn, dann nur zum geringsten Teil. Er ist dazu da, die mechanischen Vibrationen in den Tiefen und Höhen zu kontrollieren, und das stellt unterschiedliche Anforderungen. ❞

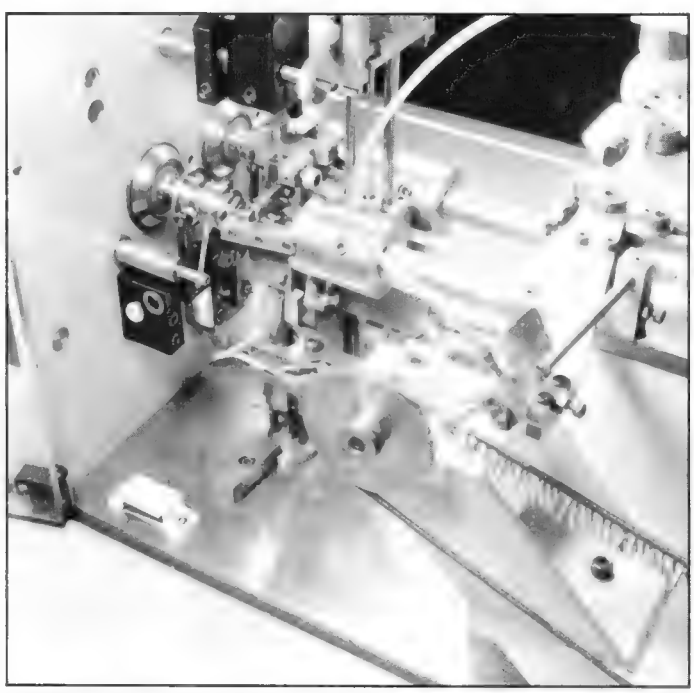
Auch die Voralterung des Gummis, so Werner Fidi, ist kein Patentrezept. Selbst Synthetik-Gummis altern mit der Zeit nach, so daß nach einigen Jahren die Abtastfähigkeit zurückgeht:

❝Aus Gründen guter Abtastfähigkeit und möglichst geringer Verzerrungen durch Reibung wäre es wünschenswert, die Dämpfung sehr gering zu halten. Ein völlig dämpfungsloses System wird es natürlich nicht geben, also arbeitet man mit verschiedensten Materialien vom Naturkautschuk bis zu speziellen Gummimischungen. Eine gewisse Alterung und Ermüdungserscheinung läßt sich kaum verhindern, und die Abtastfähigkeit geht im schlechtesten Fall von 80 auf 60 Mikrometer zurück. Kritischer erscheint mir die statische Belastung des Gummilagers beim Aufsetzen auf eine Platte, die sich nicht bewegt. Der Gummi erholt sich zwar nach Wochen und Monaten wieder, aber nie mehr ganz. Wir würden lügen, wenn wir sagen, daß unsere Gummis nicht altern und daß dadurch mit der Zeit eine leichte Resonanzüberhöhung eintritt. Das bewegte sich bei den alten Systemen in der Größenordnung von 1 dB, bei den neuen haben wir die Mischung geändert und liegen etwas besser. Wir altern die Gummis künstlich vor, und unsere Vulkanisierspritztechnik gewährleistet eine sehr hohe Genauigkeit in der Serie. Die Gummis von der Firma Semperit, die vorher schon unter weit schwierigeren Bedingungen in Luft und Wetter arbeiten mußten, erwiesen sich als sehr alterungsbeständig. Heute dürfte die Tiefen-Abtastfähigkeit maximal um 10 µm mit der Zeit zurückgehen. ❞

Nur die rigoroseste Fertigungskontrolle bei der Gummiproduktion bietet laut Ib Petersen einigermaßen Gewähr dafür, daß man bezüglich der Nadelnachgiebigkeit und der Dämpfungseigenschaften keine Probleme mit der Serienfertigung bekommt. Ich fragte ihn, ob da überhaupt eine wirklich hundertprozentige Gütekontrolle möglich sei. Die Antwort darauf war klar genug:

Keine lückenlose Kontrolle

❝Nein, wir können die Qualität der Gummilager, die wir verwenden, nicht Stück für Stück kontrollieren. Wir haben Werkzeuge, die diese winzigen Teile produzieren, und zwar zweihundert oder dreihundert pro zweistündigem Arbeitsvorgang. Aus dem jeweiligen Gummiblock nehmen wir eine Stichprobe und überprüfen in der Qualitätskontrolle nachträglich, ob die Lager unseren Anforderungen entsprechen. Wenn das nicht der Fall sein sollte, werfen wir die ganze Serie weg. Probleme mit nachträglicher Alterung und Aushärtung der Gummis, wie sie andere Firmen hatten, haben wir schon lange Zeit nicht mehr gehabt. ❞



Bei Ortofon stehen sechs vollautomatische Spulenwickelmaschinen notfalls rund um die Uhr im Einsatz.

Petersen gibt andererseits auch zu bedenken, daß im normalen Gebrauch der Abtastdiamant längst verschliffen sein wird, bevor die Gummidämpfung ausgeleiert oder soweit verhärtet ist, daß die Abtastfähigkeit drastisch schlechter geworden ist:

❝Wir wissen, daß das Schwierigste und Wichtigste bei der Konstruktion und Produktion eines Tonabnehmers der Gummi ist. Darum ist unsere Qualitätskontrolle in diesem Punkt ganz besonders streng. Ein Problem gibt es: Bevor man einen neuen Tonabnehmer testet, sollte man den Tonabnehmer erst einmal ein bis zwei Minuten in der Rille spielen lassen und erst dann messen.

Wir glauben, daß normalerweise der Diamant schon verschliffen sein wird, bevor Gummilager und Dämpfung nicht mehr einwandfrei funktionieren. Uns ist bekannt, daß einige andere Hersteller Probleme mit der Stabilität ihrer Gummimaterialien haben, und die Produktion des Gummis ist darum auch unser einziges Geheimnis. Zur Kontrolle haben wir an „moving coil"-Tonabnehmern, die nach Benutzung an uns zurückgeschickt wurden, eine neue Abtastnadel auf das Röhrchen aufgelötet und das System mit dem alten Gummilager meßtechnisch und gehörmäßig auf mögliche Verschleißerscheinungen unseres Gummis überprüft. Wir konnten auch bei sieben Jahre alten Systemen keine Unterschiede messen oder hören, die Gummis waren noch einwandfrei. ❞

Ein anderer Punkt, der heute gern in der Werbung herausgestrichen wird, sind neuartige Anordnungen der Wandler, bei denen angeblich die magnetischen Verzerrungen erheblich vermindert werden konnten. Aber

das hält Frits Nygaard von Ortofon für ein in der Praxis höchst untergeordnetes Problem. Er behauptet:

„Die magnetischen Verzerrungen sind weit geringer als die Abtastverzerrungen. Erst wenn man letztere beträchtlich reduziert, kann man vielleicht gehörmäßig eine Aussage über mögliche magnetische Verzerrungen machen."

Diamanten-Geometrie

Neben der Dämpfung ist die korrekte geometrische Orientierung des Diamanten ein qualitätsbestimmendes Merkmal für jeden Tonabnehmer. Denn verkantete Diamanten können je nach Lage zur Tonrille die Platte beschädigen (wobei die Verzerrungen beim ersten Abspielen noch nicht deutlich auffallen müssen, die Rillen aber schon restlos ruiniert sein können) oder meßbare Phasenverschiebungen bewirken. Für das größere Problem hält Frits Nygaard, immerhin Spezialist für Schneidtechnik, aber die Tatsache, daß schon der Schneidstichel von den Überspieltechnikern nur mit bedingter geometrischer Genauigkeit eingestellt wird beziehungsweise eingestellt werden kann. Er sagt:

„Eine bis auf 1° korrekte Orientierung des Diamanten auf dem Nadelträger ist ausreichend, denn das ist schon absolut die Grenze der Genauigkeit, mit der man den Schneidstichel einstellen kann. Diese Stichel werden ja auch nach dem Schnitt einiger Folien ausgewechselt und optisch daraufhin kontrolliert, ob der Winkel stimmt. In der Praxis ist 1° das Maximum an erreichbarer Präzision. In der Serienproduktion haben wir eine Toleranz von ±1° bei den Tonabnehmern. Bei Schneidstudios dagegen können Abweichungen bis zu 5° vorkommen. Das hängt von der Genauigkeit ab, mit der der Schneidingenieur arbeitet. Hier liegt doch das wirkliche Problem."

Ib Petersen

Ib Petersen legte 1958 sein elektrotechnisches Diplom ab. Anschließend war er fünf Jahre lang bei Brüel & Kjaer als Entwicklungsingenieur beschäftigt. In den darauffolgenden drei Jahren hatte Petersen die Funktion des Technischen Direktors bei Madsen Electronic.
Seit 1975 ist er bei Ortofon für das gesamte Entwicklungsprogramm, die Produktion und die Qualitätskontrolle verantwortlich.

Die Schwierigkeiten des Produktionsprozesses von Abtastdiamanten betont Werner Fidi:

„Ein Rest von Ungenauigkeit bleibt. Man kann zwar die Nadeln bis auf ±1° genau einsetzen. Zu bedenken bleibt: Es gibt verschiedene Methoden zu schleifen. Wenn man Flächen anschleift und dann die Kanten verrundet, verrunden sich diese nicht alle gleichmäßig. Letztlich kann man nicht so einfach sagen: Wie steht denn nun meine Ellipse zu den Flächen? Die Flächen können sehr genau eingestellt werden, und mit Hilfe der Laser-Methode kann man das Ganze sehr präzise justieren. Aber die Verrundungen, die in diversen Scheuerprozessen entstehen, verziehen etwas die Ellipse. Wie steht dann die Ellipse wirklich zum Schliff? Ein schraubenförmiges Verziehen der Ellipsen bis zu 5° kann eintreten. Das hängt unter anderem vom Schleifprozeß und den Härteachsen des Diamanten ab. Dort liegt die echte Unsicherheit. Unsere Toleranzen liegen beim P 25 MD bei maximal ±3°, im Schnitt liegen wir deutlich darunter. Das ist ein ehrlich angegebener Wert. Die Konkurrenz kann das auch nicht besser."

Als ich die Ortofon-Techniker in Kopenhagen fragte, wieviel falsch orientierte Diamanten sie an ihre Zulieferer zurückschicken, schauten sie sich zunächst etwas fragend gegenseitig in der Runde an, brachen dann in Gelächter aus und meinten schließlich:

„Das hängt vom jeweiligen Zulieferer ab. Beim amerikanischen Lieferanten können das bis zu 25 Prozent sein. Die japanischen Firmen liefern uns in der Serie bessere Qualität und sind sehr gut. Auch Benz in der Schweiz liefert sehr gute Qualität, wir haben keine Probleme mit ihm."

Stanton-Chefentwickler Alexandrovich erklärt ganz freimütig, daß der Wettbewerb unter den Diamantschleifern, die Abtastdiamanten fertigen, immer härter geworden ist und daß japanische Anbieter wie Namiki oder Ogura die Konkurrenz noch verschärft hätten:

Das Diamanten-Geschäft wird härter

„Natürlich gibt es einen Preiskrieg unter den Diamantherstellern. Das ist eine Kostenfrage. Wollte man einen Diamanten in der härtesten Richtung schneiden und orientiert polieren, dann müßte man ihn vorher mit Hilfe von Röntgenstrahlen auf seine Härte-Achsen hin untersuchen. Das wäre schön, aber teuer. Der Prozeß des Polierens der Kontaktzonen ist sehr problematisch. Man kann unmöglich alle Abtastdiamanten wegschmeißen, bei denen man entdeckt, daß sie in der weichsten Richtung orientiert sind und schneller verschleißen werden. Der problematischste von allen ist immer noch der elliptische Schliff, der bei etwa 50 Prozent aller Tonabnehmer für die Verrundung der Kontaktzone gewählt wird. Voraussetzung für langsameren Nadelverschleiß ist, daß man die Skating-Kompensation korrekt einstellt. Das verdoppelt normalerweise die Lebensdauer des Diamanten. Zweitens sollte man seine Platten *staubfrei* und *trocken* abspielen! Naßfahr-Flüssigkeiten verursachen rascheren Verschleiß, denn sie erhöhen die Reibung zwischen Diamant und Vinyl. Wenn man eine Platte trocken abspielt, „schmilzt" das Vinyl unter dem Druck des Diamanten und „gefriert" sofort wieder. Es ist derselbe Effekt wie beim Schlittschuhlaufen. Das Eis unter den Kufen schmilzt und friert dann wieder zu Eis. Wenn das nicht der Fall wäre, würde man aufs Gesicht fallen. Die Schmelztemperatur des Vinyls liegt bei 250° Celsius. Spielt man Metall-Mütter ab, dann treten mehrfach höhere Temperaturen in der Rille

auf. Die Hersteller von Naßfahr-Flüssigkeiten behaupten, die auftretenden Temperaturen beim Abspielen würden zu rascherem Verschleiß des Diamanten führen, aber es ist bewiesenermaßen nicht der Fall. Im Gegenteil: Wir haben Dia-Aufnahmen, die beweisen, daß der Diamant beim Naßfahren die Plastikrille anreißen kann und daß diese Flüssigkeiten Staub in der Rille beim Austrocknen binden, wenn man sie nicht restlos entfernen kann. ❞

Was passiert, wenn man seine Platten mit verkanteten Abtastdiamanten abspielt, erläutert Werner Fidi so:

❝Wenn der Abtastdiamant in der Horizontalen verkantet ist, müßte es zu Rattereffekten kommen, weil die Kontaktzonen unterschiedliche elastische Verformungen hervorrufen, und dann müßten in den Höhen sicherlich Probleme auftreten. Diese Rattererscheinungen treten bei verkanteten Nadeln auf, und unseren neuen Schliff haben wir gerade deswegen entworfen, um hier zu Verbesserungen zu kommen. Die Phasenverschiebungen dürften gegenüber dem Rattern gehörmäßig keine Rolle spielen. Um sicherzugehen, setzen wir die Nadeln beim P 15 MD und P 25 MD selber ein. ❞

Theorie und Praxis

Bevor AKG 1975 mit der Produktion von Tonabnehmern begann, studierte man die ganze Abtastnadel-Problematik sehr genau. Von der Theorie her konnte man sich zwar bestimmte optimierte geometrische Konstruktionen für den Nadelschliff ausrechnen, aber mit der Praxis hapert's dann doch, wie Werner Fidi zugibt:

George Alexandrovich

George Alexandrovich, Vizepräsident und Entwicklungschef bei Stanton Magnetics, studierte Physik zuerst in Deutschland und dann am Brooklyn Polytechnological Institute of Technology und den RCA Institutes. Seit 1950 arbeitete er als Entwicklungsingenieur bei Fairchild hält 14 Patente und erfand den Begriff „Antiskating". Ab 1975 arbeitet er als Produktmanager für Tonabnehmer bei Stanton.

❝Mit Diamanten haben wir viel Ärger. Ich kenne die Schwierigkeiten unserer Lieferanten, und darum fällt mir die Antwort ein bißchen schwer. Ich kann die Schuld nicht auf die Diamantschleifer abschieben. Die sollen ein Massenprodukt möglichst preisgünstig herstellen und verfügen als relativ kleine Firmen meist nicht mal über ein Elektronenrastermikroskop, mit dem sie ihre Qualität kontrollieren könnten. Die Tonabnehmer-Hersteller wie AKG, Shure, Ortofon und die anderen Großen sind diesbezüglich schon mal weit besser ausgerüstet. Aber was tun wir? Die Preise, die man von den Zulieferanten verlangt, sind verdammt niedrig, trotzdem handelt es sich selbst bei den üblichen Massenbestellungen um Einzelfertigung, die massenhaft erfolgen muß. Die Fertigung hängt auch extrem vom Geschick der damit befaßten Person ab. Dann schaut man sich die Diamanten unter dem Projektor an. Aber der vergrößert so wenig, daß man selbst ausgebrochene Diamanten fast nicht erkennen kann. Einzelstücke könnte man mit traumhafter Präzision fertigen, aber das in tausenden von Nadeln zu machen, ist unmöglich. Ganz zu schweigen davon, was an mangelhaften Ersatznadeln auf dem Markt gehandelt wird. ❞

Nicht nur die miserablen Nadeleinschübe von Fremdanbietern, vor denen die Tonabnehmer-Hersteller und allen voran Shure schon immer warnten, sind für den Käufer ein Problem. Als ich Werner Fidi sage, daß sich mit dem Einsetzen eines neuen Nadeleinschubs oft die Meßwerte und das klangliche Resultat ein und desselben Tonabnehmers erheblich verschlechtern können, meint er:

❝Oft genug wird der Wandler auf die Nadel abgestimmt, und wenn Sie dann auf den Körper einen anderen Nadeleinschub setzen, paßt plötzlich nichts mehr zusammen, da bin ich mit Ihnen einig. Allerdings sind wir stolz darauf, daß wir auf dem Sektor wirklich gut sind. Unsere Vulkanisiertechnik hat enge Toleranzen, und beim Aufbau des Wandlers bewegen wir uns in Mikrometer-Bereichen. Dadurch können wir auch bei den Ersatznadeln sehr enge Toleranzen einhalten. ❞

Daß die Japaner in der Technik der Nadelfertigung europäischen Firmen überlegen seien, bestreitet Werner Fidi ganz entschieden. Denn die Erfahrungen, die man bei AKG mit Mustersendungen aus diesem Land machte, waren nicht immer die besten:

❝Wir haben noch keine längeren Erfahrungen mit japanischen Nadel-Lieferanten, weil wir bisher hauptsächlich aus der Schweiz bezogen haben. Wir haben aber immer wieder Bemusterungen aus Japan bekommen, wobei es sich jeweils um einige hundert Nadeln handelte. Die Bemusterungen sind normalerweise von jeder Firma gut, denn die Stücke werden natürlich vorher ausgesucht. Kürzlich haben wir uns von einer japanischen Firma eine Bemusterung unseres neuen Schliffs machen lassen, und da war von fünf Nadeln eine einfach unbrauchbar. Irgendwo haben die Japaner auch dieselben spezifischen Probleme. ❞

Strenge Eingangskontrolle

Alle Firmen überprüfen stichprobenartig die ihnen gelieferten Diamanten und Nadeleinschübe. Denn daß die Ausfallquote zwischen 5 und 30 Prozent liegen kann, wissen sie nur zu genau. Der Grund für die strenge Eingangskontrolle ist, wie Frits Nygaard sagt, ganz einfach ein wirtschaftlicher:

❝Es ist sehr wichtig, die Diamanten zu kontrollieren. Als wir die M-20-Super-Serie begannen, entdeckten wir, daß die Geometrie des „fine line"-Schliffs symmetrisch sein muß. Man hört, wenn das nicht der Fall ist. Also überprüfen wir die Diamanten lieber, bevor wir sie montieren. Das ist billiger. Den ganzen Tonabnehmer

wegzuschmeißen, weil die Nadelgeometrie falsch ist, käme uns viel teurer. ❞

Während die sphärische (= kugelartige) Verrundung der Kontaktzonen heute nur noch bei Billig-Abtastern oder wenigen Profi-Systemen für den härtesten Dauerbetrieb verwendet wird, sind knapp 60 Prozent aller Abtastnadeln sogenannte elliptische Nadeln. Sogenannte superelliptische Verrundungen verwenden seit etwa zwei Jahren viele Firmen bei ihren Top-Modellen, weil diese „line contact"-Form verschiedene Vorteile aufweist. Der Druck auf die Rillenflanke wird erheblich verringert, und die Austastung der Tonrille ist präziser. Trotzdem meint Ortofon-Techniker Henrik Thymann:

❝Es gibt nicht „die" optimale Geometrie bei der Verrundung der Kontaktzone. Die könnte man nur für eine speziell geschnittene Platte finden. Da man aber mit demselben Tonabnehmer viele Platten abspielen will, muß man einen Kompromißwert finden, der das ermöglicht. ❞

Derselben Meinung ist man auch bei Stanton, und zwar aus gleichen praktischen Erwägungen:

❝Eine optimale Nadelgeometrie kann es nicht für alle Fälle geben, solange man nicht eine perfekt plane Platte und hundertprozentig korrekt justierte Tonköpfe, Nadelträger und Diamanten hat. Der kleine Radius muß mindestens 6 bis 8 Mikrometer betragen, im großen Radius darf die Kontaktzone maximal 75 Mikrometer lang sein, und die Verrundung muß so gewählt werden, daß der Einfall-Winkel in die Rille um 3° oder 4° vom Optimum abweichen kann. Bei einer Konstruktion wie der van den Hul-Nadel sind die Radien so gewählt, daß bei hohen Beschleunigungen im Hochtonbereich von 1000 bis 2000 G die Rille, der Abtaster oder beide zerstört werden können. Einer von beiden wird auf jeden Fall nachgeben müssen. ❞

Am Display eines Meßcomputers werden die Meßdaten der gemessenen Tonabnehmer angezeigt.

Sauer auf Testplatten

Als ich schließlich bei den Gesprächen auf das Thema Testplatten zu sprechen kam, war die Reaktion der Tonabnehmer-Konstrukteure eher leichte Bitternis und Säuerlichkeit. Eben jene Platten, mit denen Tester die Produkte der Anbieter messen, sind als Hilfsmittel alles andere als perfekt. Als Beispiel nennt Frits Nygaard:

❝Wir kennen die Fehler der Bruel & Kjaer-Meßplatte. Darum benutzen wir unser Interferenzmikroskop, mit dem wir bis auf 5 Nanometer genau messen können, beginnend bei 5 kHz bis etwa 40 kHz. Die einzige Methode, die Platte korrekt zu messen, ist die optische Inspektion. ❞

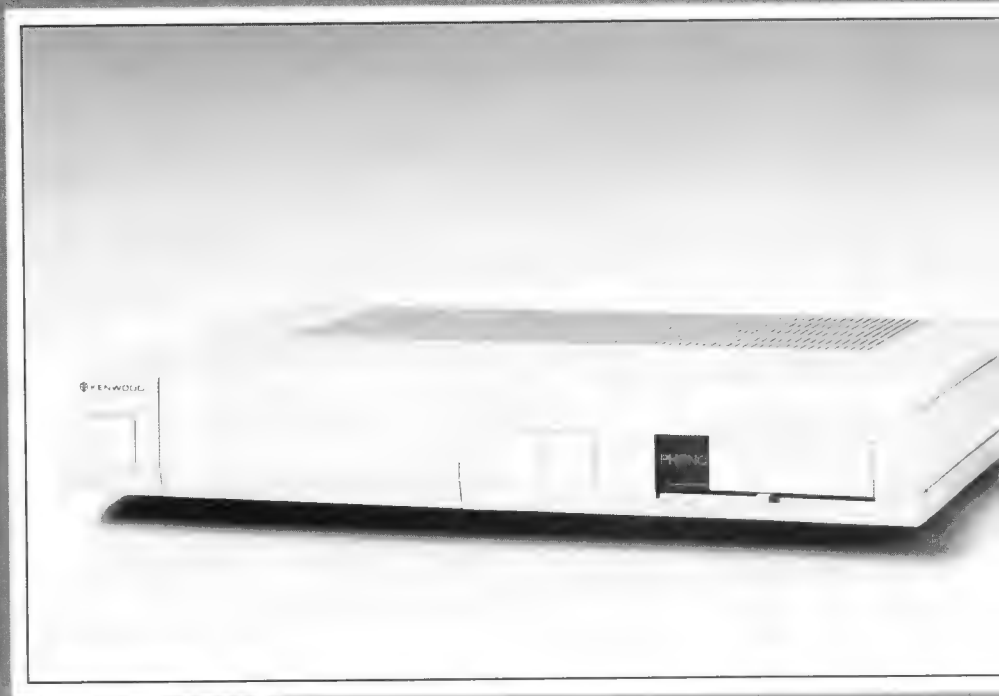
Seiner Meinung nach werden die inhärenten Probleme von Meßplatten noch zu wenig beachtet:

❝Es ist wichtiger, die Testplatten zu kennen, mit denen man mißt, und das tun wir. Die Tester kennen nicht unbedingt alle Mängel der Platten, die sie benutzen, und darum beziehen wir alle unsere Meßangaben auf spezielle Testplatten. ■

Sigm die totale

Ein Schaltungskonzept, das die Fehler durch Lautsprecherkabel ausschaltet

Vorverstärker Kenwood L-08 C und Endstufe L-08 M



a-Drive Gegenkopplung

Daß man bei der Verstärkerentwicklung noch nicht am Ende ist, zeigt die Entwicklung des Clean-Drive und des Sigma-Drive; ein Verfahren, das im Prinzip in der Meßtechnik schon einige Zeit angewandt wird.

Sensationelles gibt es in der Elektrotechnik nun einmal selten; und bei vielen Dingen kann man mit Fug und Recht sagen: Das war doch schon einmal da. Ähnlich ist es auch mit „Fühlerleitungen", wie sie die Firmen Toshiba („Clean-Drive") und Kenwood („Sigma-Drive") nun auch in der Hi-Fi-Technik einführten.

Bekannt ist dieses Verfahren bei Netzgeräten: An den Buchsen der Geräte steht üblicherweise eine andere, höhere

Spannung als dort, wo die Spannung gebraucht wird. Zusätzlich schwankt die Spannung am Ende der Leitung noch, je nachdem, wieviel Strom „verbraucht" wird.

Dieses Schwanken kann noch mehr stören als die bloße Tatsache der geringeren Spannung, weil es hierbei, sofern man mehrere Geräte betreibt, unweigerlich zu Beeinflussung, zu Übersprechen, kommt. Man denke hierbei nur einmal an Mischpulte mit vielen Eingangskanälen. Eine Verkopplung kann hier schwerwiegende Folgen haben. Man stelle sich einmal vor, wenn durch einen mehr oder weniger regelmäßigen Schlagzeugrhythmus eine Singstimme „moduliert" wird . . .

Die Fühlerleitung sorgt also auf elektronischem Wege für einen niedrigen Innenwiderstand der Stromquelle – und genau das macht sie auch bei einem Verstärker und vergrößert den Dämpfungsfaktor von Verstärker *und* Anschlußkabel.

Ein Ganzes, der Verstärker und der Lautsprecher

Entwicklungsingenieure haben lange Zeit Verstärker und Lautsprecher immer als eigenständige Bausteine der Hi-Fi-Übertragungskette betrachtet und gingen von der Annahme aus, die einzige Aufgabe des Verstärkers sei die, möglichst verzerrungsfreie Leistung zu liefern. Daß zwischen Verstärker und Lautsprecher aber ein enger Zusammenhang besteht, ist inzwischen bewiesen: Das Ausgangssignal eines Verstärkers wird bei der Wiedergabe energiereicher, dynamischer Musiksignale, wie z. B. Paukenschlägen oder Fortissimo-Stellen, durch den Lautsprecher erheblich beeinträchtigt.

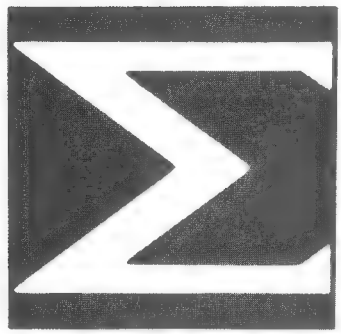
Diese Erkenntnisse über das dynamische Verhalten von Verstärker und Lautsprecher sind die Ursache für die Entwicklung des Sigma-Drive bei Kenwood. Er ist die Quintessenz aus mehreren Entwicklungsschritten.

Im Jahre 1975 kreidete Kenwood das *dynamische Übersprechen* von Verstärkern an, was auf der Feststellung beruhte, daß bei herkömmlichem Schaltungsaufbau besondere Verzerrungen auftreten, die bei traditionellen statischen Leistungsmessungen nicht nachweisbar sind. Das dynamische Übersprechen tritt in Stereoverstärkern auf, bei denen die Schaltungsteile des linken und rechten Kanals von einem gemeinsamen Netzteil versorgt werden. Untersuchungen zeigten, daß das starke Signal im anderen Kanal ein „Geistersignal" erzeugt. Die Lösung des Problems: *separate Netzteile* für die beiden Stereokanäle.

Durch *Phasenfehler* verursachte Verzerrungen haften allen herkömmlichen wechselstromgekoppelten und sogar quasi-gleichstromgekoppelten (also solchen, deren Kennlinie nicht bis zum Null-Hertz-Punkt des Übertragungsbereichs linear verläuft) Verstärkern an. Bei Kenwood wurde deshalb der *gleichstromgekoppelte Verstärker* entwickelt.

An die Lautsprecher gerückt

Im Jahre 1977 stellte man dann die Direct-Drive-Verstärker, nämlich die Mono-Leistungsendstufen L-05 M und L-07 M in Verbindung mit dem Stereo-Vorverstärker L-07, vor. Das wesentliche Merkmal war der diskrete Aufbau dieser Anlage: Dem Vorverstärker waren zwei Mono-Leistungsendstufen mit autonomer Stromversorgung zugeordnet. Ihre Aufgabe bestand darin, das Nf-Signal zu verstärken und es dann auf kürzestem Wege – also ähnlich wie bei einer Aktivbox – direkt an die Lautsprecher zu geben. Man verfolgte damit den Zweck, Lautsprecher und Netzteil eng an die Verstärkerschaltung anzubinden und die Eigenschaften des Verstärkers als Ganzes zu optimieren.



Sigma-Drive, die totale Gegenkopplung

Mit der Direct-Drive-Verstärkerserie wollte man dem Rechnung tragen, daß der Lautsprecher so lange nicht korrekt auf das vom Verstärker gelieferte Signal anspricht, wie nicht die Endstufe in unmittelbare räumliche Nähe des Lautsprechers gerückt wird.

Nun konzentrierte man sich auf den *dynamischen Dämpfungsfaktor,* also den vom Programm, d. h. dessen spektraler Verteilung, abhängigen Innenwiderstand des Verstärkers (inkl. Lautsprecherkabel). Diese Theorie bildete dann eine der Grundlagen für die *Sigma-Drive-Lautsprechersteuerung.*

1977 war auch das Entstehungsjahr der High-Speed-(hohe Geschwindigkeit-) Verstärkertechnologie. Untersuchungen der dynamischen Verzerrungen ergaben als Hauptursache die sogenannte „Transient Intermodulation Distortion". Sie entsteht bei starken und impulsreichen Musikpassagen, wenn der Verstärker kurzfristig sehr hohe Signalströme an die Lautsprecher liefern muß, die Schaltung aber eine zu geringe „Anstiegsgeschwindigkeit" hat.

Große Sprünge

Unter Anstiegsgeschwindigkeit versteht man die Spannungsänderung innerhalb eines gegebenen Zeitraums – in diesem Fall den maximalen Spannungssprung in Volt, den der Verstärker innerhalb einer Mikrosekunde machen kann (V/µs). Obwohl die erwähnten Verzerrungen eigentlich weit oberhalb des nutzbaren Frequenzspektrums auftreten, sollen sie sich auch auf den Hörbereich auswirken. Allerdings hohe Anstiegsgeschwindigkeit und kurze Anstiegszeit allein reichen nicht aus, diese Verzerrungen vollständig zu beseitigen.

Sehr wichtig ist auch die Stabilität des Verstärkers, also seine Unempfindlichkeit gegen Eigenschwingungen. Nur wenn auf dem Bildschirm des Oszilloskops absolut keine Anzeigen von Über- oder Nachschwingen festzustellen sind, kann man sicher sein, daß die High-Speed-Verstärkung von Nutzen ist. „High Speed" hängt nicht zuletzt auch mit dem Dämpfungsfaktor zusammen.

Im Jahre 1979 beseitigte Kenwood eine weitere Abart von Verzerrungen, die in fast

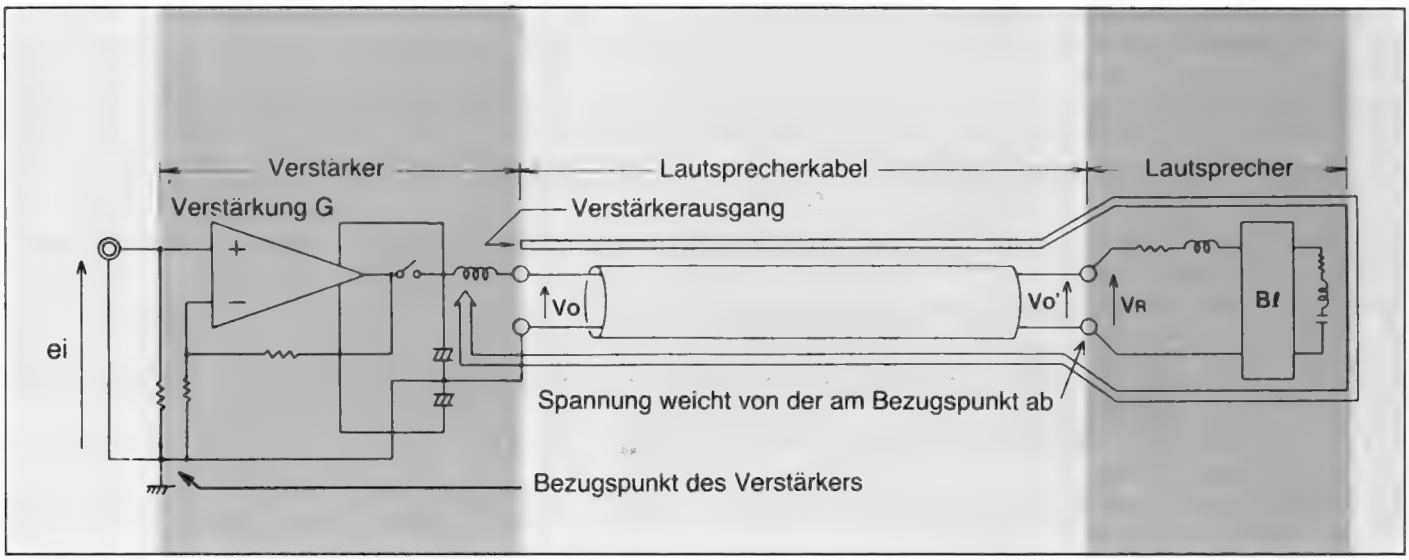


Bild 1 Beim konventionellen Verstärker unterscheidet sich der Massepunkt des Lautsprechers vom Bezugspunkt der Verstärkerelektronik.

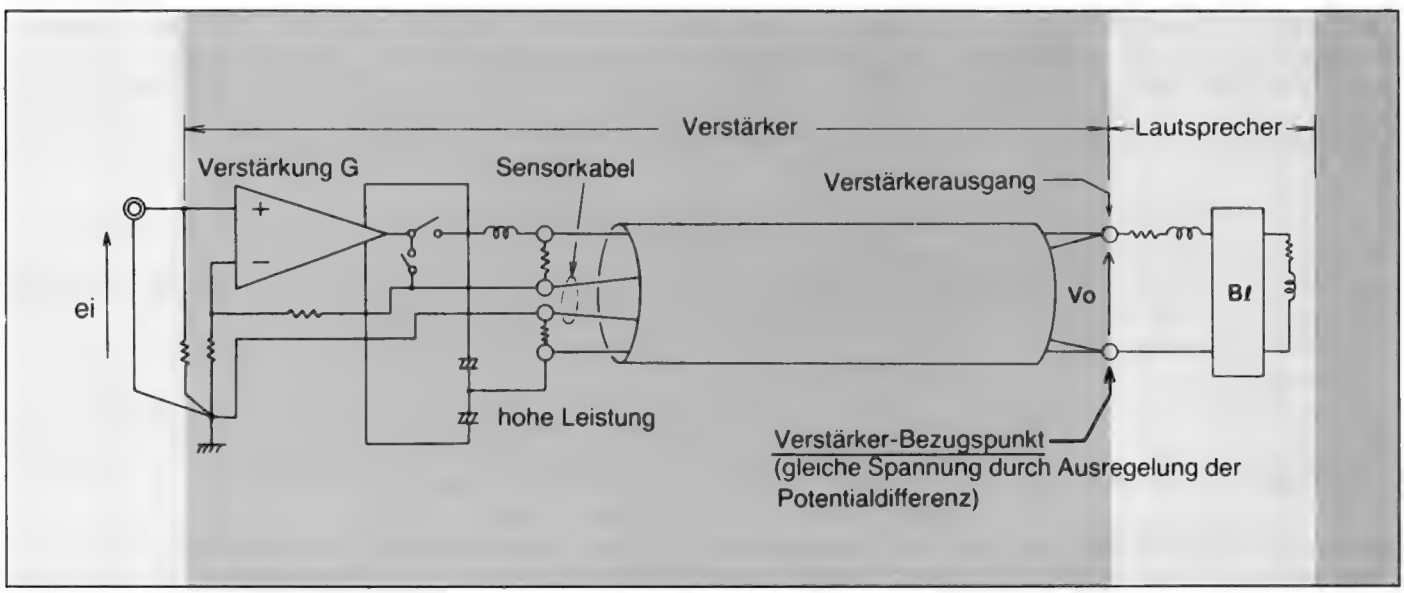


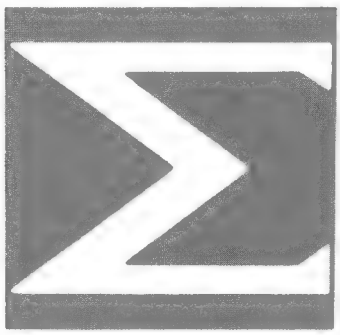
Bild 2 Bei der Sigma-Drive-Lautsprechersteuerung bezieht sich die Verstärkerelektronik, sowohl was die Masse als auch was das „heiße" Ende betrifft, auf die Lautsprecherklemme.

allen Verstärkern auftreten und die man bisher anderen Ursachen zuordnete: die sogenannten magnetischen Verzerrungen. Erstmals beim Modell L-01 realisiert, gibt es im gesamten Gerät keine Teile aus magnetisierbaren Werkstoffen wie Stahl und Eisen mehr. Außerdem wurde das Netzteil in einem separaten, über ein Spezialkabel mit der eigentlichen Verstärkerschaltung verbundenen Gehäuse untergebracht (siehe KlangBild 5/1980). Dies bot zudem die Möglichkeit, die Leistungsreserven und die Stabilisierung des Netzteils so zu erhöhen, daß auch bei hoher Belastung stets die volle Betriebsspannung zur Verfügung steht.

Beim gleichen Verstärker (L-01) wurde eine besondere Schaltung vorgesehen, die das Problem der Übernahmeverzerrungen löst, also die Probleme, die bei Gegentaktverstärkern bei der „Arbeitsteilung" – Verarbeitung der oberen und unteren Hallwelle – entstehen.

Außergewöhnlicher Dämpfungsfaktor durch Sigma-Drive

Und nun die neueste Entwicklung: Sigma-Drive. Der Effekt dieser Gegenkopplungsschaltung zeigt sich im Dämpfungsfaktor. Bei einem herkömmlichen Verstärker liegt er zwischen 50 und 100, bei der modifizierten Version schon zwischen 200 und 400, bei der verbesserten Mehrfach-Gegenkopplung bei 1000, während am Ausgang des Verstärkers KA-1000 bereits ein Wert von 1500 gemessen werden kann. Mit der Sigma-Drive-Lautsprechersteuerung hingegen läßt sich der fast unglaublich hohe Dämpfungsfaktor von 10 000 und mehr realisieren (womit natürlich über die grundsätzliche Notwendigkeit eines derartig hohen Dämpfungsfaktors noch nichts ausgesagt ist).



Sigma-Drive, die totale Gegenkopplung

Früher hielt man es für angebracht, Verstärker einfach stark gegenzukoppeln, um damit einen theoretisch höheren Dämpfungsfaktor zu erzielen. Aber ein Lautsprecher ist nicht ein einfacher Lastwiderstand, sondern auch ein „Generator", der also Spannung erzeugt. Diese Spannung wirkt dem ankommenden Signal entgegen, gelangt wieder an den Verstärker zurück und kann u. a. die Gegenkopplungsschleife irritieren.

Hinzu kommt noch, daß der Dämpfungsfaktor fast immer als statischer Meßwert bei einer Testfrequenz von 1 kHz angegeben wird. Zu höheren Frequenzen hin fällt er häufig ab.

Da der Verstärker eine relativ belastungsunabhängige Ausgangsspannung liefert, die nur durch den Scheinwiderstand (Impedanz) am Verstärkerausgang beeinflußt wird, ist anzunehmen, daß bei einem Innenwiderstand von (fast) null Ohm auch keine parasitären, d. h. durch die Lautsprecher verursachten Spannungen auftreten (sie sind ja durch den niedrigen Verstärker-Innenwiderstand kurzgeschlossen). Gleichzeitig würden damit auch die daraus resultierenden Verzerrungen beseitigt. Diese Feststellungen lassen sich auch auf die Stromversorgung übertragen. Durch Verringerung des Netzteil-Innenwiderstandes kann die Stromversorgung weitgehend stabilisiert werden, so daß keine Änderungen bei hoher Belastung durch die Lautsprecher bei der Wiedergabe dynamischer Musikpassagen auftreten können.

Das Lautsprecherkabel und sein Einfluß

Da ist allerdings noch ein anderes Problem, das Lautsprecherkabel. Mathematisch gesehen ist der

$$\text{Dämpfungsfaktor} = \frac{\text{Lautsprecher-Eingangsimpedanz}}{\text{Verstärker-Ausgangsimpedanz}}$$

d. h., er ist um so höher, je geringer die Ausgangsimpedanz des Verstärkers ist. Aus gleichem Grunde sollte auch der Längswiderstand des Lautsprecherkabels eigentlich so gering wie möglich sein. Übliche Lautsprecherkabel haben pro Ader einen Widerstand zwischen 20 mOhm und 50 mOhm pro Meter. Verwendet man ein 10 m langes Kabel, so hat man bei angenommenen 40 mOhm/m einen Widerstand der Hin- und Rückleitung von

$$20\,\text{m} \cdot 40\,\text{m}\Omega/\text{m} = 800\,\text{m}\Omega = 0{,}8\,\Omega;$$

daran ändert auch ein hypothetischer Innenwiderstand von 0 Ohm des Verstärkers nichts. Der Dämpfungsfaktor für 8-Ohm-Lautsprecher beträgt in diesem Fall (maximal) 10.

Der Dämpfungsfaktor am Verstärkerausgang beträgt jedoch 100.

Bei einem 10 m langen normalen, d. h. dämpfungsarmen Lautsprecherkabel beträgt er ca. 0,24 Ohm. Der Längswiderstand dieses Kabels ergibt mit der Lautsprecher-Eingangsimpedanz einen Dämpfungsfaktor von lediglich 33. Angenommen, die Verstärker-Ausgangsimpedanz sei 0,08 Ohm, beträgt der Dämpfungsfaktor (DF)

$$DF = \frac{8\,\text{Ohm (Lautsprecher)}}{(0{,}24 + 0{,}08)} \approx 25$$

Ist das Lautsprecherkabel nur 1 m und nicht 10 m lang, erhöht sich der Dämpfungsfaktor auf

$$DF = \frac{8\,\Omega}{(0{,}024\,\Omega + 0{,}08\,\Omega)} = 77$$

Wird dieses 1 m lange Lautsprecherkabel jedoch an den Verstärker L-01 A angeschlossen, dessen Dämpfungsfaktor 1000 beträgt, ergibt sich

$$DF = \frac{8\,\Omega}{(0{,}024\,\Omega + 0{,}008\,\Omega)} = 250$$

Die Ausgangsimpedanz des L-01 A beträgt nämlich nur 0,008 Ohm. Der gesamte Dämpfungsfaktor des KA-1000 (mit Sigma-Drive-Lautsprechersteuerung) beträgt

$$DF = \frac{8\,\Omega}{0{,}013\,\Omega} = 600$$

Wird die Ausgangsimpedanz direkt am Verstärker gemessen, ergibt sich ein Wert von 0,008 Ohm, was einem Dämpfungsfaktor von 1000 entspricht.

So arbeitet die Sigma-Drive-Lautsprechersteuerung

Bei der Sigma-Drive-Lautsprechersteuerung wird das elektrische „Ende" des Verstärkers bis zu den Lautsprecher-Eingangsklemmen verlängert. Man bezieht dabei das Lautsprecherkabel und die Lautsprecherklemmen mit in die Gegenkopplungsschleife ein, wodurch Verzerrungen zwischen Verstärkerausgang und Lautsprechereingang vermieden werden. Durch die Steuerleitung „weiß" der Verstärker, welche Spannungswerte am Lautsprecher anliegen und kann entsprechend entgegensteuern.

Dadurch werden Signalverzerrungen am Lautsprechereingang vermieden, gleichzeitig wird die Verstärker-Ausgangsimpedanz weit unter den normalen Wert abgesenkt, mit der Folge, daß auch die vom Lautsprecher erzeugte Spannung vernichtet wird.

Bild 1 zeigt die herkömmliche Ankopplung des Lautsprechers an den Verstärkerausgang. Dieses Schaltschema wird zum Vergleich mit der Schaltungsauslegung der Sigma-Drive-Lautsprechersteuerung herangezogen.

Wie dieses Prinzipschaltbild erkennen läßt, beginnt die Gegenkopplungsschleife am „heißen" Ende des Relais, also an der signalführenden Seite, so daß die durch Relaisspule, Drossel und Lautsprecherleitung verursachten Verzerrungen wieder an den Verstärkereingang zurückgelangen.

Bild 2 zeigt die Schaltung der Sigma-Drive-Lautsprechersteuerung, bei der die Gegenkopplungsschleife bis zu den Eingangsklemmen des Lautsprechers reicht. Dabei reduziert sich die Summe der Verzerrungen auf $1/A_b$ (A_b bezeichnet hierbei den Gegenkopplungsgrad).

Wie aus Bild 2 ebenfalls zu ersehen ist, liegt der Masse-Bezugspunkt, der gleichzeitig auch als Spannungs-Bezugspunkt dient, am Verstärkereingang. Die Masse-Sammelschiene und die Lautsprecherleitung stellen damit eine Verlängerung der Gegenkopplungsschleife dar. Sie bestimmen die Impedanz und damit auch die Spannungsänderungen an den Lautsprecherklemmen.

Sinn der Sigma-Drive-Lautsprechersteuerung ist eine Angleichung der Spannungen zwischen Ein- und Ausgang dieser Schaltung mit Bezug auf das Massepotential. Dies geschieht durch das Sensorkabel zwischen den Lautsprecher-Eingangsklemmen und dem Verstärkereingang, so daß beide Punkte gegenüber der Masse das gleiche Spannungspotential aufweisen. Der Widerstand des Sensorkabels ist nicht von Bedeutung, da hier keine großen Ströme fließen. Läßt sich die Verstärkerimpedanz – vom lautsprecherseitigen Ende des Sensorkabels aus betrachtet – wirksam bis fast auf Null reduzieren, wird die Gegen-EMK des Lautsprechers vom Netzteil vernichtet.

Ausgang des Verstärkers bis an den Lautsprecher-eingang verlagert

Leistungsverbesserungen bei Verstärkern haben zu ständig besseren technischen Daten geführt. Der tatsächliche Nutzwert – vom Standpunkt des Zuhörers aus gesehen – hängt jedoch im wesentlichen von der Qualität des Lautsprechers ab. Mit Hilfe der Sigma-Drive-Lautsprechersteuerung erscheint die gewünschte Verstärkerleistung unter Einbeziehung der gesamten Übertragungskette vom Verstärker-Eingang bis zu den Eingangsklemmen des Lautsprechers auch wirklich am Lautsprecher. Rein physikalisch gesehen, endet diese Übertragungskette bei der Steuerung zwar an den Lautsprecherausgängen des Verstärkers, elektrisch jedoch an den Eingangsklemmen des Lautsprechers.

Vergleicht man technische Daten und Meßwerte eines Verstärkers mit Sigma-Drive-Lautsprechersteuerung mit denen eines nach herkömmlicher Art gegengekoppelten Verstärkers, lassen sich erhebliche Unterschiede erkennen. Der Klirrfaktor bleibt bis zur Lautsprecherbuchse gleich gering. Aber auch beim Frequenzgang tut sich was.

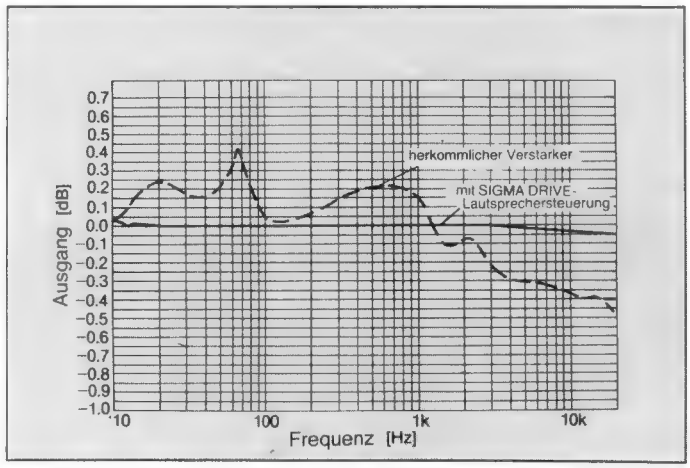


Bild 3 Der Frequenzgang eines Verstärkers mit und ohne Sigma-Drive-Lautsprechersteuerung

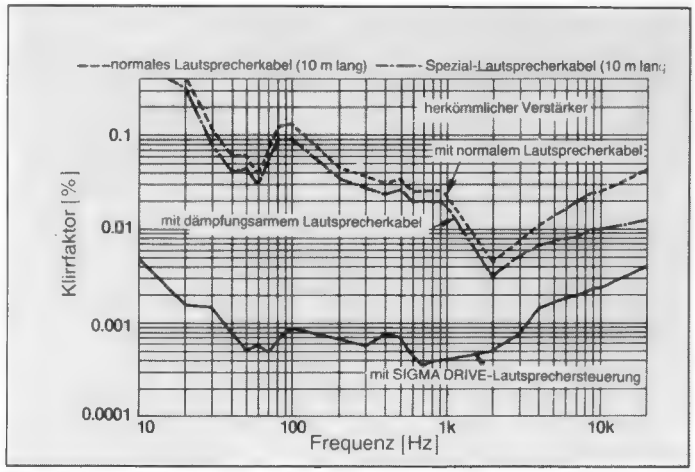


Bild 4 Die Klirrfaktoren zwischen herkömmlichen Verstärkerschaltungen – mit normalem und dämpfungsarmem Lautsprecherkabel – und Sigma-Drive-Lautsprechersteuerung

Bild 3 zeigt den Frequenzgang eines Verstärkers mit und ohne Sigma-Drive-Lautsprechersteuerung, gemessen am Lautsprechereingang. Die gestrichelte Linie bezeichnet die Meßwerte des herkömmlichen Verstärkers, bei dem die Impedanz am unteren Ende des Frequenzbereichs um 0,4 dB zunimmt, bis 20 kHz jedoch um 0,5 dB absinkt. Daraus wird verständlich, warum auch bei den hochwertigen Verstärkern eine Abweichung von der RIAA-Einheitsschneidkennlinie um weniger als ± 0,2 dB bis zur Lautsprecherklemme kaum zu realisieren ist.

Die stark ausgezogene Linie zeigt den Frequenzgang eines Verstärkers mit Sigma-Drive-Lautsprechersteuerung. Lediglich bei 20 kHz ist ein leichtes Absinken der Steuerleistung um 0,05 dB festzustellen. Ansonsten ist der Frequenzgang völlig linear, d. h. frei von Spitzen und Einsattelungen der Kennlinie.

Ursache der unregelmäßigen Kennlinie beim herkömmlichen Verstärker ist die vom Lautsprecher ausgehende Gegen-EMK. Da diese Gegen-EMK jedoch der Wellenform des Verstärker-Ausgangssignals überlagert ist, läßt sie sich mit den üblichen Methoden nicht meßtechnisch erfassen.

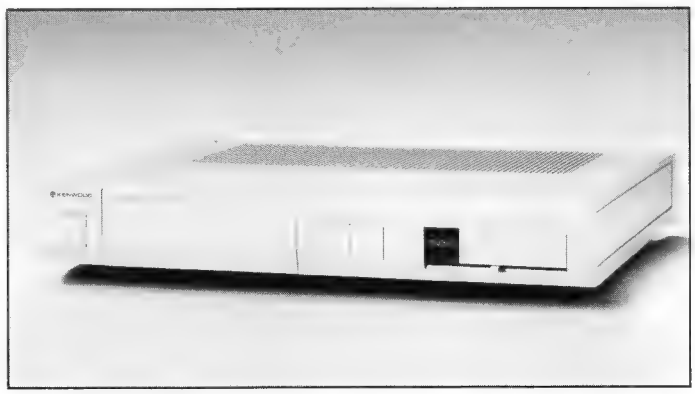
Die in vielen Katalogen wiedergegebenen Diagramme, die den Klirrfaktor in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung zeigen, lassen außerdem eine deutliche Zunahme der Verzerrungen im Bereich von 20 kHz erkennen, da die Gegenkopplung bei solch hohen Frequenzen nicht mehr voll wirksam ist. Auch hier zeigt Sigma-Drive seine Vorteile *(Bild 4)*. Die Verzerrungen liegen eindeutig tiefer.

Vorverstärker Kenwood L-08 C und Endstufe L-08 M

Als neueste Komponenten mit Sigma-Drive-Schaltungstechnik stellt Kenwood den Vorverstärker L-08 C vor, der mit zwei Monoblöcken L-08 M kombiniert wird. Bei dieser Kombination wurde die Sigma-Drive-Technik gleich auf die Spitze getrieben: Nicht nur Endverstärker und Lautsprecher arbeiten in dieser Technik, nein, auch der Vorverstärker wird auf diese Weise mit den Endstufen verbunden. Speziell zu diesem Zweck bietet der Hersteller zu dieser Kombination ein 12 m langes Sigma-Audiosteuerkabel. Es hat an einem Ende eine 6polige Kupplung mit Schnappverriegelung für den Vorverstärker und am anderen Ende einen verschraubten Cinchstecker für die Endstufe *(Bild)*. Im Cinchstecker sind jeweils zwei der vier Leitungen nach Sigma-Art (linke Seite des Σ) zusammengefaßt. In der 6poligen Kupplung sind die Leitungen aufgeteilt in Audioleitung und Steuerleitung.

Die Lautsprecher werden über ein mitgeliefertes, kurzes 4adriges Lautsprecherkabel mit der Endstufe verbunden. Am Lautsprecher sind jeweils zwei Adern zusammengefaßt, die am Endstufenausgang wieder aufgesplittet sind: in die Lautsprechersteuerleitungen und die Sensorleitungen.

Für den Betrieb ohne Sensorleitungen läßt sich die Endstufe L-08 M umschalten, am Vorverstärker L-08 C sind auch Cinchbuchsen für den Normalbetrieb vorhanden.



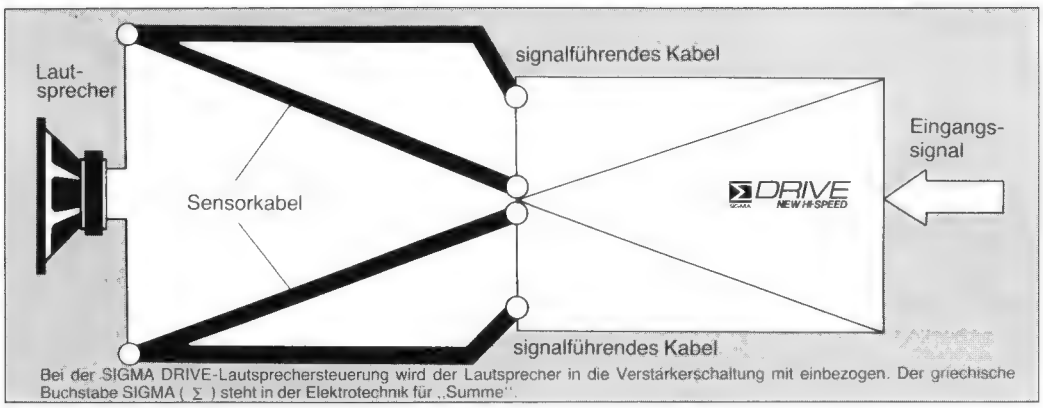
Der Vorverstärker L-08 C

Auffallend am Vorverstärker L-08 C von Kenwood ist neben seinem geringen Gewicht (5,3 kg), dessen Ursache im Kunststoffgehäuse liegt – wegen der magnetischen Verzerrungen –, das schlichte Frontdesign. An Bedienungsorganen zieren nur Drucktasten und ein horizontal beweglicher Schieberegler die Frontseite.

Die breite Taste „Fader" ganz rechts ermöglicht das elektronische Aus- und Einblenden eines Programms, z. B. beim Aufsetzen des Tonabnehmers auf die Platte oder bei einem Telefonanruf. Der dahinterliegende Lautstärkeregler ist schamhaft nur mit Preset Level gekennzeichnet. Überraschenderweise ist er sehr gut zu betätigen (wenn man ihn mit dem Daumen bedient und die vier anderen Finger auf der Geräteoberseite abstützt).

Mit der Taste Tape läßt sich eines von zwei anschließbaren Tonbandgeräten abhören (auch Hinterband), die Taste *Phono/Others* schaltet zwischen Phono und Tuner bzw. Aux um. Die jeweils gewählte Programmquelle wird im *Indicator*-Fenster angezeigt: Auf mehreren Kunstglasschichten sind die Bezeichnungen *Phono, Tuner, Aux, Tape* und *Fader* eingeprägt, die dann (durch seitliche Beleuchtung) zum Aufleuchten gebracht werden. Eine ästhetisch sehr ansprechende Lösung.

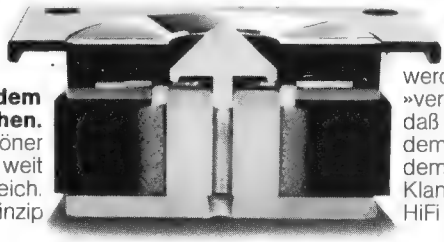
Wären das alle Schaltmöglichkeiten dieses Verstärkers, so hätte man in der Praxis bestimmt einige Probleme. Kenwood hat nun weitere Bedienelemente unter einer abklappbaren Frontplatte verborgen, die mich verdächtig an den (ungeliebten) Behandlungsstuhl eines Zahnarztes erinnert: Man drückt den oberen Rand der Klappe nach unten, und zugleich fährt die Bedienelemente-Einheit auf einem Schlitten nach vorn, so daß alle Elemente gut zu bedienen sind. Nochmaliges Drücken, diesmal nach hinten, läßt die Klappe – durch Flügelrad gebremst – wieder sanft nach oben und den



Bei der SIGMA DRIVE-Lautsprechersteuerung wird der Lautsprecher in die Verstärkerschaltung mit einbezogen. Der griechische Buchstabe SIGMA (Σ) steht in der Elektrotechnik für „Summe".

So entstand die Bezeichnung Sigma-Drive: Die Sigma-Drive-Verbindungskabel sind in der Form des griechischen Buchstabens Sigma geführt, an den Lautsprecherklemmen zweiadrig, am Verstärker vieradrig, aufgetrennt in signalführende Kabel und Sensorleitungen.

ONKYO. Die HiFi-Creativen.



Der ONKYO-Hochtöner mit dem Radialbändchen.
Dieser neu-entwickelte ONKYO-Hochtöner verfügt über einen Frequenz-Umfang bis weit in den nicht hörbaren Ultraschall-Bereich. Durch das neuartige Konstruktions-Prinzip werden Verstärker-Impulse extrem schnell »verarbeitet« – und so ist es kein »Wunder«, daß diese ONKYO-Neuheit zusammen mit dem massearmen Carbonfiber-Mitteltöner und dem Tieftöner mit Zirkularfaser-Membran ein Klangbild zeichnet, das den Anspruch nach HiFi in Reinkultur auch bei leisen Tönen erfüllt.

Mit besten Referenzen!

H&P Herrwerth & Partner

ONKYO-Forschungsergebnisse können sich überall hören lassen. Das bestätigt eindrucksvoll der AUDIO-Test (AUDIO 10/80). Test-Sieger ONKYO SC-400. Test-Ergebnis: Beste Box ihrer Klasse – besser als die Referenz-Box.*)
Daß sich ONKYO SC-600 und ONKYO SC-900, die beiden anderen neu-entwickelten Boxen der SC-Serie von ONKYO, ebenfalls hören lassen können – das erfahren Sie spätestens bei Ihrem ONKYO-Fachhändler, wenn Sie die Hörprobe machen. Schließlich darf uns als weltgrößter Lautsprecher-Hersteller kein Aufwand zu groß und kein Detail zu gering sein, wenn wir Boxen entwickeln, die exakt auf Ihre Hör-Ansprüche zugeschnitten sind. Denn – Sie sollen bei uns immer die Wahl haben – durch aktuelle Technik, für HiFi in Reinkultur.

ONKYO M-55 II: Akustisch bedämpfte 2-Weg-Box, Belastbarkeit: 40/80 Watt.
ONKYO SC-400: Der Sieger im AUDIO-Boxentest (AUDIO 10/80) – Akustisch bedämpfte 3-Weg-Box, Belastbarkeit: 60/100 Watt.
ONKYO SC-600: Akustisch bedämpfte 3-Weg-Box, mit ONKYO Radialbändchen-Hochtöner, Belastbarkeit: 80/120 Watt.
ONKYO SC-900: 3-Weg-Baßreflex-Box mit ONKYO-Radialbändchen-Hochtöner, Belastbarkeit: 100/150 Watt.

*) Den Sonderdruck dieses Tests bekommen Sie bei Ihrem ONKYO-Fachhändler oder direkt von ONKYO.

COUPON

Ich möchte die neuen ONKYO-Boxen probehören. Bitte schicken Sie mir die Adresse meines ONKYO-Fachhändlers, den AUDIO-Test-bericht über die ONKYO SC-400 und den ONKYO-Gesamtkatalog. (Ausschneiden, auf Postkarte kleben, Briefmarke. Absender und – ab an ONKYO.)

KB 7/81

ONKYO®
Artistry in Sound

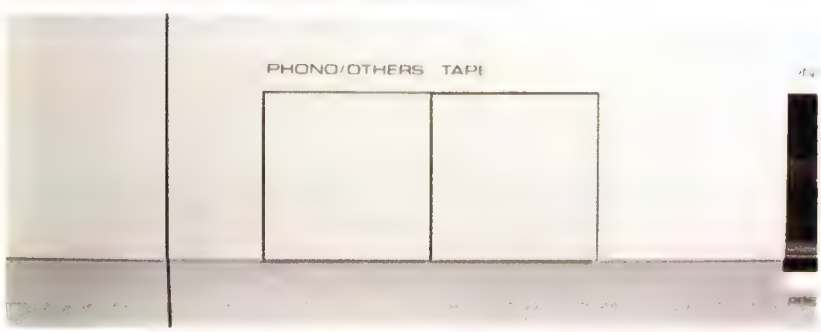
Auf gut deutsch: HiFi in Reinkultur!

ONKYO GmbH Electronics – Industriestraße 18 – 8034 Germering
Österreich: Jonco GmbH – 5020 Salzburg – Hanuschplatz 1
Schweiz: Sontel Electronic AG – 4002 Basel – Reinacherstr. 261

Sigma-Drive, die totale Gegenkopplung

Der Ausgang des Vorverstärkers. Neben „normalen" Cinchbuchsen sind sechspolige gesicherte Buchsen für Sigma-Drive vorhanden.

Mit einem Fingerdruck läßt sich die Frontplatte versenken, zugleich fährt die Bedienelemente-Einheit auf einem Schlitten nach vorn.



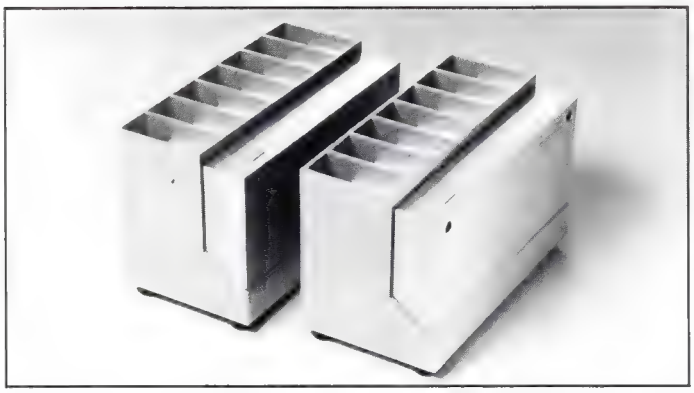
Nur zwei Drucktasten bestimmen die grundsätzlichen Funktionen des Gerätes – neben dem Netzschalter.

Der Lautstärkeregler ist als Schiebepotentiometer ausgeführt. Darüber die große Ein- und Ausblendtaste, links daneben die Funktionsanzeige.

Schlitten nach hinten gleiten.

Die Bedienelemente-Einheit enthält zwei Drehregler (Balance- und Loudness-Frequenz-Einsteller), drei Druckschalter (Loudness-Pegel, Aufnahmeselektor und Phono-MM/MC-Wahlschalter) und vier Drucktasten (Gleichspannungsverstärkung/Subsonic-Filter, Mono/Stereo-Umschaltung, Tonbandwahlschalter zwischen zwei Geräten und dem Umschalter Tuner/Aux). Außerdem findet man hier die Klinkenbuchse für Kopfhöreranschluß, beim Einstekken wird automatisch die Nf-Zuleitung zu den Endstufen unterbrochen.

Neben den Nf-Ein- und Ausgangsbuchsen liegen auf der Rückseite noch eine Steckbuchse für die Steuerleitung zum Ferneinschalten der Endstufe und ein Umschalter für die Phono-Magnet-Eingangsimpedanz.



Die Endstufe L-08 M

Eigenwillig, was das Aussehen betrifft, präsentierten sich die 220-Watt-Endstufen L-08 M. Ihr Design dürfte hauptsächlich von der Zweckmäßigkeit diktiert sein; es gilt nämlich, die im Verstärker immer entstehende Verlustwärme abzuführen, was – sofern man auf einen häufig Geräusche verursachenden Ventilator verzichtet – sich am besten durch Kaminwirkung der Kühlkörper bewerkstelligen läßt. Und so sehen die Endstufen auch aus: ein kleines Haus an einen großen Kamin angebaut.

Auf der Oberseite findet man einen Netzschalter – bei Ferneinschaltung über den Vorverstärker L-08 C muß er ausgeschaltet sein – und eine LED-Netzstromanzeige. Diese Anzeige leuchtet, solange die L-08 M an der Netzsteckdose angeschlossen ist, ein kleiner Teil der Geräteelektronik ist auch bei ausgeschaltetem Gerät in Funktion, u. a. für die Fernschaltungsmöglichkeit.

Im Anschlußfeld – im Unterteil des Gerätes – geht es dann schon weniger eintönig zu. Hier findet man vier dicke Polklemmen für den Lautsprecher- und Sensoranschluß und den Umschalter zwischen Normal- und Sensorbetrieb. Die Cinch-Eingangsbuchse hat zur Sicherung eine Schraubmanschette. Daneben liegt eine Erdungsklemme; über ein mitgeliefertes 15 m langes Erdungskabel müssen für einen Potentialausgleich die Erdungsklemmen der beiden Endstufen miteinander verbunden werden.

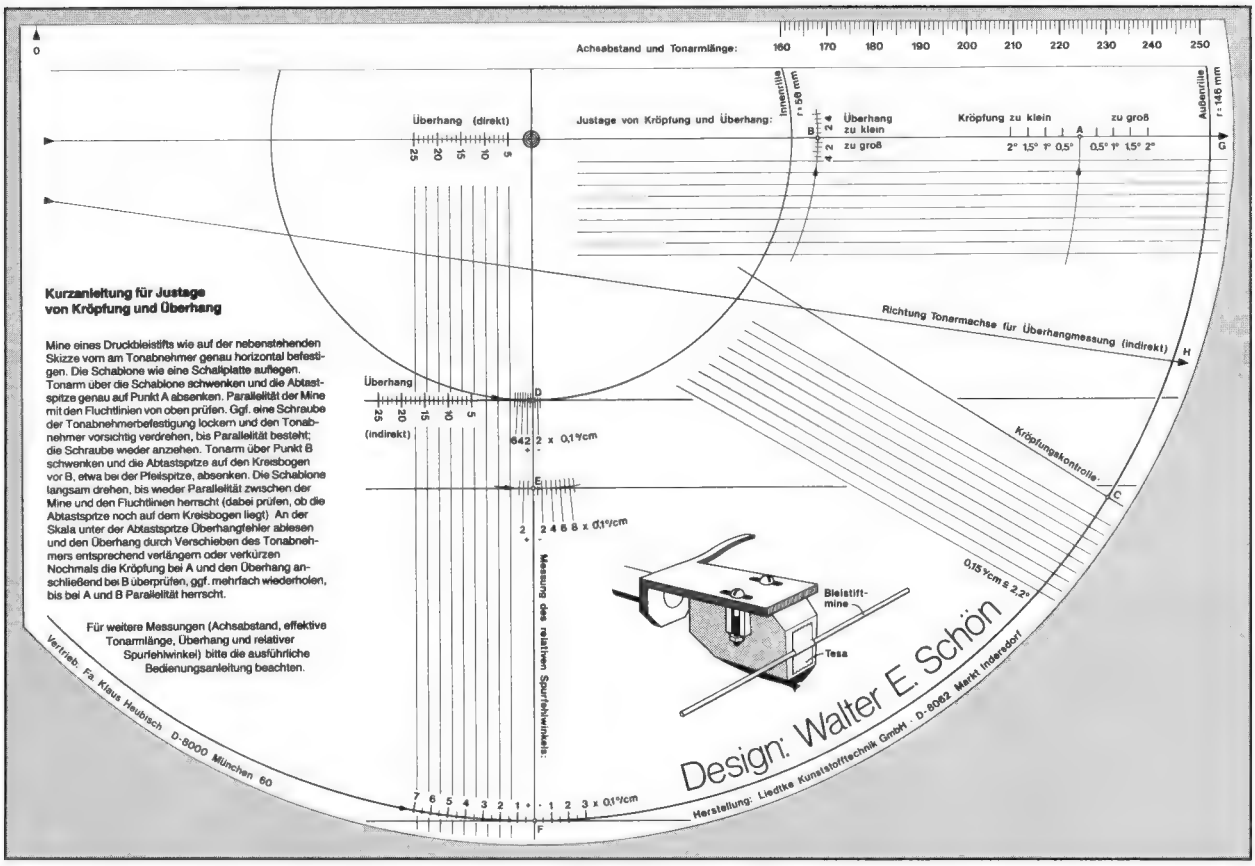
Bei einem Kurztest zeigte die Anlage, daß sie über jeden Zweifel erhaben ist. Ein genauer Gerätetest wird folgen. Er benötigt noch etwas Zeit, gilt es dabei doch Klirrfaktoren zu messen, bei denen die Zahl hinter dem Komma erst nach drei Nullen erscheint. Die Verarbeitung läßt keine Wünsche offen. Die Geräte – auch die Vorverstärker – erwärmen sich ziemlich, wenngleich auch nicht übermäßig. Dies läßt sofort auf zu vernachlässigende Übernahmeverzerrungen schließen. Störend am Vorverstärker fand ich, daß der Phono-Umschalter die Eingangsbuchsen umschaltet: Der eine Eingang ist aber nur für Magnettonabnehmer, der andere ausschließlich für dynamische Tonabnehmer ausgelegt. Hat man, wie ich, zwei Plattenspieler angeschlossen, muß man – sofern man nicht beim Systemtausch die Kabel umstecken will – den einen für dynamische, den anderen für magnetische Tonabnehmer festlegen.

Beim sich ankündigenden digitalen Phono-Zeitalter sollte man sich auch von seiten der Hersteller langsam daran machen, für Phono einen Hochpegeleingang vorzusehen (der z. Z., sofern man ihn für Phono nutzen will, für ausgefallene Tonabnehmer, das Kondensator-Tonabnehmersystem von Stax beispielsweise, herangezogen werden kann).

Weitere Ansprüche an die Universalität gingen dann wohl auf Kosten des Bedienungskomforts – und des Designs. Bernhard Krieg

Vier Adern des Lautsprecherkabels müssen an der Endstufe angeschlossen werden.

Als Lautsprecherverbindungskabel wird eine dämpfungsarme, verdrillte Verbindung gewählt, an der Lautsprecherseite zweiadrig, am Sigma-Drive-Verstärker vieradrig.



Mit der neuen Meßschablone von W. E. Schön kann man sowohl den Überhang als auch den Kröpfungswinkel einstellen; darüber hinaus kann man den Achsabstand, die effektive Länge und den relativen Spurfehlwinkel messen.

Schöns schlaue Schablone

Haben Sie sich schon einmal geärgert, wenn Sie den Überhang Ihres Plattenspielers abmessen wollten und der Tonarm vor Erreichen der Mittelachse sperrt?

(Nicht nur) Für diesen Fall gibt es ein Mittel, nämlich eine neue Meßschablone für Plattenspieler, konstruiert von Walter E. Schön. Bei dieser Schablone besteht die Möglichkeit, den Überhang direkt (wenn der Tonarm nicht sperrt) und auch indirekt (wenn der Tonarm sperrt) abzulesen.

Die Schablone ist dazu auf den Plattenteller zu legen und dieser so weit zu verdrehen, daß eine Markierung für die indirekte Messung auf der Schablone zur Tonarmachse zeigt. Dann wird der Tonabnehmer (vorsichtig) auf die Schablone abgesenkt. Am Berührungspunkt des Tonabnehmers ist eine in mm unterteilte Skala aufgedruckt, an der dann die Länge des Überhangs abgelesen werden kann.

Weiters kann man den Achsabstand (von Mittelachse des Plattentellers zum Tonarmlager) und die effektive Länge des Tonarms ohne Schwierigkeit messen, indem die Schablone wie ein normales Lineal zu verwenden ist. Mit der Schablone kann man aber noch mehr – es läßt sich der relative Spurfehlwinkel (das ist der absolute Spurfehlwinkel geteilt durch die Rillengeschwindigkeit) bei 56 mm, 75 mm und 146 mm Plattenradius recht genau ablesen. Die Meßgenauigkeit der Skalen ist groß genug, um minimale Fehlbeträge zu ermitteln.

Die Schablone ist auch zur Optimierung der Tonarmgeometrie gedacht, wobei der Autor in erster Linie einen Verlauf der tangentialen Spurwinkelkurve anstrebt, bei der eine größtmögliche Sicherheit gegenüber Einstelltoleranzen des Einstellenden und auch sehr weit nach innen geschnittener Schallplatten besteht. Die Nullradien, bedingt durch diese Auslegung, liegen bei 61,6 mm und 118,2 mm.

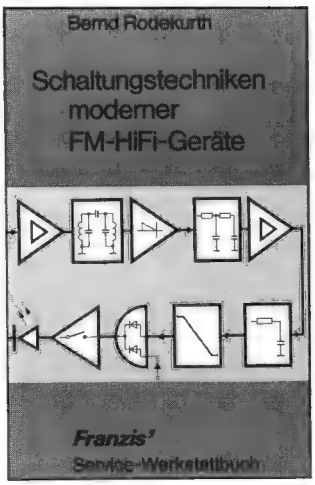
Die Markierungen links und rechts der beiden Nulldurchgänge sind in Grad geeicht. Sie lassen erkennen, ob der Kröpfungswinkel bezogen auf eine optimale Geometrie zu groß oder zu klein ist. Dadurch werden die mühseligen Korrekturarbeiten zur Minimierung des relativen Spurfehlwinkels sehr erleichtert.

Falls es doch nicht gelingen sollte, bei den angegebenen Nullradien die tangentiale Abtastung (Spurfehlwinkel Null Grad einzustellen, dann ist der Tonarm schon vom Hersteller aus falsch ausgelegt. Konstrukteur W. E. Schön hat für den Fall, bei dem eine Optimierung nicht ganz möglich ist, eine zusätzliche Überprüfungsmarkierung geschaffen, die zeigt, wie weit man von der optimalen Geometrie entfernt ist.

Der relative Spurfehlwinkel sollte über die ganze Plattenseite hinweg 0,15°/cm nicht überschreiten, damit die geometrisch bedingten Abtastverzerrungen unhörbar bleiben.

Wir hoffen zu einem späteren Zeitpunkt eine ausführliche Darstellung des Konstrukteurs und einiger anderer Fachleute zu dieser Auslegung bringen zu können. B.

Dubiose Schaltungstechniken



Vor einiger Zeit schrieb ich einmal ein Vorwort *(Neuer Pfiff fürs Dampfradio,* KB 4/80), in dem Sachen drin standen, die eigentlich nicht sein dürften. Aber auch Veröffentlichungen in zahllosen Publikationen änderten nichts am Sachverhalt, daß es beim Rundfunk eben Dinge gibt, die es eigentlich nicht geben dürfte. Hier war es die Übermodulation von Sendern. Nun blüht mir neues Unheil, wenn jemand sich nämlich auf das Buch *Schaltungstechniken moderner FM-Hi-Fi-Geräte* von Bernd Rodekurth bezieht.

Von den ca. 140 Seiten befassen sich nur ungefähr knapp die Hälfte mit dem Thema UKW (also FM).

Aber befassen wir uns weiter mit dem Inhalt. Es beginnt mit allgemeinen Hinweisen und Erklärungen des FM-Rundfunks samt Entzerrung. Daß man allerdings „Preemphasis" mit „Akzentuierung" ins Deutsche übersetzt, läßt mir kalte Schauer den Rücken herunterrieseln. Die wahlweise angebotene „Vorentzerrung" ist jedoch zumindest glücklicher als die „Nachentzerrung" (statt Rückentzerrung) für „Deemphasis". Wahlweise bietet der Autor aber noch „Deakzentuierung" (Igittigitt).

Aber schon bei der Zeitkonstanten-Definition gilt Murphys Gesetz: „Einheiten werden immer in der unüblichsten Form angegeben, Geschwindigkeit z. B. in Angström pro Woche"; hier steht nämlich

$$\tau = R \cdot C \quad (s = M\Omega \cdot MF).$$

MF (Megafarad) ist ein stattlicher Wert, es soll sicher µF (Mikrofarad) heißen. Das merkt man aber schnell. Nicht so schnell merkt man, daß nicht unbedingt gilt: „Gelangt die ZF eines anderen Gerätes an die Eingangsstufe des Empfängers, so entstehen bei allen Stationen Pfeiftöne." Also ich weiß nicht . . .

Greifen wir nun weiter hinein ins pralle Hi-Fi-Leben. Man erfährt hier auch: „Vorverstärker dienen zur Verstärkung einer Regelabweichung, die selbst nicht genügt, um die End-Verstärkerstufe auszusteuern. Die Regelabweichung wird durch Messung des Istwertes zum Sollwert gegeben (DIN 45 547)."

Jede Menge Halbwahrheiten

Lassen wir einmal dahingestellt, was der Leser unter „Regelabweichung" versteht, so ist das natürlich ziemlicher Humbug. Der Autor meint (vielleicht): „Vorverstärker dienen zur Verstärkung kleiner Signale, die . . ." Wo aber der Istwert gemessen wird und mit welchem Sollwert er verglichen wird, weiß nur der Autor (hoffentlich).

Eine reichlich kühne Behauptung ist auch: „Je größer der Frequenzbereich des magnetischen Systems ist, desto weniger Spannung gibt das System ab." Zumindest anzugreifen ist die Behauptung, magnetische Systeme „arbeiten daher nur bei Schallplattenaufzeichnungen mit konstanter Auslenkung frequenzlinear". Immerhin: Ein Körnchen Wahrheit steckt drin.

Der Autor stellt dann lakonisch fest: „Über die Technik der Vorstufen gibt es je nach Qualitätskriterien der Anlage (Preis) verschiedene Techniken, die angewandt werden. Die Prinzip-Schaltung gilt für alle Verstärker, welche mit Niederfrequenz arbeiten." Und was findet man nach dieser inhaltsschweren Feststellung? Das Prinzipschaltbild eines Emitterfolgers (Impedanzwandlers) mit einer Spannungsverstärkung von 1! So also funktioniert ein *Verstärker*! Au weia.

Weiter hinten findet man dann allerdings: „Ein einfacher Emitterfolger kann den Strom nur in einer Polarität liefern." Wehe, wenn das der Impedanzwandler in der Trennstufe meines Verstärkers erfährt. Wenn's ihm niemand erzählt, wird er aber weiter noch das komplette Nf-Signal störungsfrei übertragen.

Bei der Argumentation um den über Kondensator angekoppelten Lautsprecher liest man: „Bei einer Frequenz von 20 Hz stellt ein Kondensator von 2000 MF einen Blindwiderstand von 4 Ohm dar." Bei einem 2000-µF-Kondensator stimmt das auch.

Bei der Erklärung von Hi-Fi-Begriffen konnte eigentlich bei der Pauschaldefinition (nach der Devise: „Obertöne: Teiltöne, die aus einem Klang neben dem Grundton herauszuhören sind") nicht viel schiefgehen. Trotzdem gelangen auch hier bahnbrechende Erkenntnisse. Zum Beispiel: „Pilotton: unhörbarer Ton, den der Sender ausstrahlt, um damit automatische Schaltungen im Empfänger zu betätigen (Stereo, Quadro, Verkehrsfunk); diese müssen im Empfänger unterdrückt werden (Hilfsträger-Unterdrückung)." Hier ging's mit der Definition von Pilotton und Hilfsträger etwas durcheinander. Der Pilotton (19 kHz) dient nämlich zur Regeneration des unterdrückten Hilfsträgers von 38 kHz, um damit das Differenzsignal R – L zurückgewinnen zu können.

Kurz gesagt, ein Buch voller Halbwahrheiten, von dem man tunlichst die Finger lassen sollte. So kann es nur als bittere Ironie gelten, wenn auf der Rückseite des Buches steht: „Wer den Band benutzt, merkt sofort, daß hier ein Profi am Werke war. Die Zusammenhänge des Hi-Fi-Empfanges vom Dipol bis zum Lautsprecher werden übersichtlich dargestellt. Das geschieht in der präzisen Sprache des Technikers und ist an sich selbstverständlich. Was jedoch das Buch auszeichnet, sind jene Details, die nur aus einer langjährigen Service-Erfahrung herrühren können. Der Autor hat auch an die kleinste Kleinigkeit, auch an die anscheinend unwichtigen Variationen gedacht und sie reichlich mit *Rezepten* und Abhilfe ausgestattet."

Die Medizin auf dieses Rezept ist offensichtlich eine bittere. Kg.

Bernd Rodekurth
Schaltungstechniken moderner FM-Hi-Fi-Geräte
(Franzis-Verlag,
ISBN 3-7723-6641-4)

Elf Boxen – Neun Phil

High Society mit Wenn und A

Bekanntlich führen viele Wege nach Rom. Das gilt im übertragenen Sinne auch für Lautsprecher. Obwohl sie alle die gleiche Aufgabe haben, nämlich elektrische Signale möglichst fehlerlos in akustische umzuwandeln, versuchen die hier getesteten Boxen auf ganz unterschiedliche Art, ihrer Pflicht zu genügen. In welchem Maße sie halten können, was ihre Entwickler versprechen, zeigt dieser Bericht.

losophien
ber

Elf Boxen – Neun Philosophien

So wie den Deutschen der Ruf anhaftet, das Volk der Dichter und Denker zu sein, so hat man manchmal den Eindruck, daß es zwischen der Zunft der Lautsprecherhersteller und dem Reich der Philosophie recht innige Verbindungen gibt.

Ganz bösartige Zungen wollen sogar ein totsicheres Rezept für schnelles Geld und flüchtigen Ruhm kennen: Neben billigem Holz und einem cleveren Marketing-Mann, so sagen sie, sei vor allem eine (möglichst exotische) Entwicklungsphilosophie der Schlüssel zu Erfolg und Wohlstand im Lautsprecherbau.

Gott sei Dank ist das hemmungslos übertrieben, und schwarze Schafe gibt es überall. Daß dennoch ein Körnchen Wahrheit dran ist, liegt weniger an der Schlechtigkeit der Branche als vielmehr daran, daß es tatsächlich eine Vielzahl von technischen Möglichkeiten gibt, einen elektro-mechanischen Wandler zu konstruieren. Und da nun mal das Klappern zum Handwerk gehört, möchte natürlich auch jeder Lautsprecherentwickler das Besondere seiner individuellen Lösung herausstellen.

Spielraum für Extravaganzen

Dabei ist der Spielraum für konstruktive Extravaganzen in den unteren Preisklassen, wo mit dem Pfennig kalkuliert werden muß, ziemlich gering; der bei allen Herstellern gleichermaßen vorhandene Zwang zum Kompromiß zwischen möglichem Aufwand und beabsichtigtem Ergebnis führt hier manchmal zu recht ähnlichen Lösungen.

Anders dagegen in preislich höheren Regionen, wo sich Lautsprechersysteme nicht nur vom Aufbau her, sondern auch akustisch immer mehr unterscheiden.

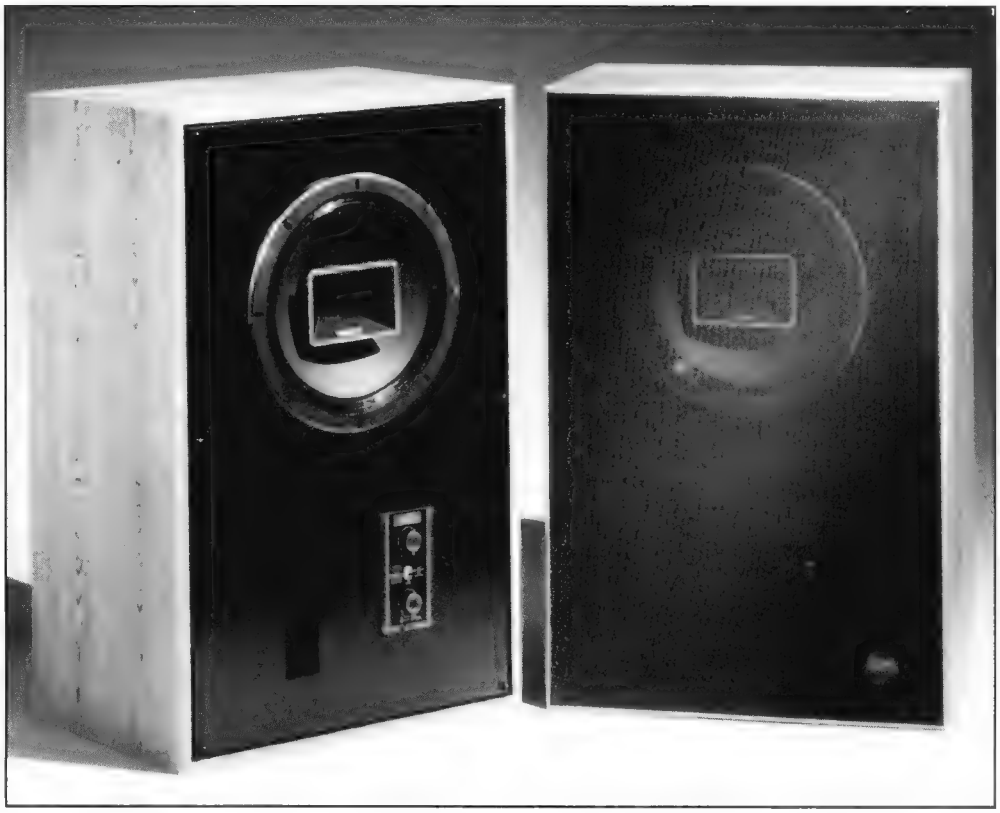
Um so interessanter erschien es uns, einmal eine ganze Reihe nach unterschiedlichen Konzeptionen entwickelter Boxen auf ihre Fähigkeit zu hi-fi-gerechter Wiedergabe hin zu untersuchen. Die Preise der Boxen liegen dabei im Bereich zwischen 1300 DM und 3700 DM pro Stück.

Über unsere Testbedingungen steht Ausführliches in der Februar-Ausgabe; hier nur einige Hinweise:

Das Musikprogramm, mit dem sich die Lautsprecher bewähren müssen, besteht aus 12 Ausschnitten sehr guter, ausgesuchter Schallplatten (sowohl in musikalischer Hinsicht als auch von der Aufnahme- und Fertigungsqualität her); eine Hälfte des Programms ist der Klassik, die andere im weitesten Sinne der U-Musik zuzuordnen.

Der Hörtest erfolgt blind. Jedes Boxenpaar wird einzeln mit dem Musikprogramm gehört und beurteilt; die Jury gibt dabei absolute, quantitative Wertungen und darüber hinaus beschreibende Kommentare ab.

Bei diesem Test wurde ganz besonders große Aufmerksamkeit auf die Aufstellung der Lautsprecher verwandt; Herstellerhinweise wurden genau befolgt, und darüber hinaus haben wir in einzelnen Fällen versucht, durch alternative Positionen ein noch günstigeres Hörergebnis zu erzielen. Es bestätigte sich nämlich im Testverlauf die Erfahrung, daß große Boxen, die ein erhebliches Baßvolumen wiedergeben können, ebenso wie Boxen mit kritischer Abstrahlcharakteristik im Höhenbereich und solche, bei denen bewußt durch indirekte Abstrahlung der Abhörraum in die Wiedergabe einbezogen wird, eine falsche Aufstellung ziemlich übelnehmen. Tu.



Passivbox Modell 18 von Altec Lansing

In den Studios der amerikanischen Westküste, aber nicht nur dort, sind Abhörlautsprecher von Altec Lansing quasi zu Hause. Wen wundert's – kann doch der Hersteller auf eine lange Tradition auf dem Gebiet professioneller Lautsprechertechnik zurückblicken.

Aber auch der Lautsprecherbau für den privaten Bereich ist für Altec Lansing keineswegs Neuland; erste Entwicklungen datieren bereits unmittelbar aus den ersten Nachkriegsjahren.

Manche unserer Leser werden sich vielleicht an das Modell 14 von Altec Lansing erinnern, das wir im letzten Jahr im Test hatten (siehe KlangBild 8/1980, S. 34 f.); diesmal ist das größere (und neuere) Modell 18 an der Reihe. Ebenso wie das Modell 14 – und auch die übrigen Modelle des Herstellers – handelt es sich um eine Baßreflexbox.

Zu den Besonderheiten dieses Lautsprechers gehört die Verwendung eines koaxial aufgebauten Zweiwegchassis aus Tief- und Mittel-Hochtöner. Dieses neuentwickelte Chassis mit der Typenbezeichnung 604-8H hat bereits verschiedene Vorgänger, vor allem für professionelle Anwendungen. Zwei Gesichtspunkte sprechen für solche Lösungen: Zum einen ist ein koaxiales System vergleichsweise platzsparend; entsprechend flexibel ist man bei der Gehäuseauslegung, was vor allem bei professionellen Abhöranlagen besonders wichtig sein kann. Hinzu kommt die phasengleiche Abstrahlung der beiden integrierten Töner.

Regler für Mitten und Höhen

Bei 1700 Hz wird der Übertragungsbereich durch die Frequenzweiche aufgeteilt. Sie ist mit zwei Reglern ausgestattet, mit denen man die Höhen- und die Mittenwiedergabe getrennt beeinflussen kann. Diese Klangregelmöglichkeit kann auch ausgeschaltet werden; dann dient einer der Regler als einstellbares Höhenfilter.

Das Gehäuse der Box ist in Eichenholz furniert. Die akustisch durchlässige Stoffverkleidung der Schallwand kann man abnehmen.

Das System 604-8H besteht aus einem Konustöner von 38 cm Durchmesser und einem Druckkammer-Hornsystem für den oberen Mitten- und den Höhenbereich. Die Öffnung dieses Horns – Altec Lansing gab ihm den Namen „Mantaray Horn" – wurde mit dem Ziel entwikkelt, daß hohe Frequenzen weniger stark gebündelt abgestrahlt werden als bei einem Exponentialhorn. Damit soll unter anderem vermieden werden, daß man für einen exakten Stereo-Eindruck auf eine zu enge Hörzone festgelegt ist.

Verbessert wurde – so der Hersteller – auch der Druckkammer-Treiber dieses Horns: Für einen ausgeglichenen Frequenzgang im Höhenbereich wurde ein neues Umwegelement entwickelt. Die Aufgabe eines solchen Elements besteht, grob gesagt, in folgendem: Bei sehr hohen Frequenzen sind die Wellenlängen so klein, daß unterschiedliche Laufzeiten von verschiedenen Stellen der Treibermembran bis zum Eintritt in den Trichterhals bereits dazu führen können, daß Wellenzüge dort gegenphasig ankommen und somit einander auslöschen. Deshalb werden bei Hochton-Horntreibern mechanische Umwegelemente eingebaut, um möglichst gleiche Laufzeiten von allen Punkten der Treibermembran zu erreichen. Das im 604-8H enthaltene Element hat, in Anspielung auf seine Form, den geschützten Namen „Tangerine", übersetzt: „Mandarine".

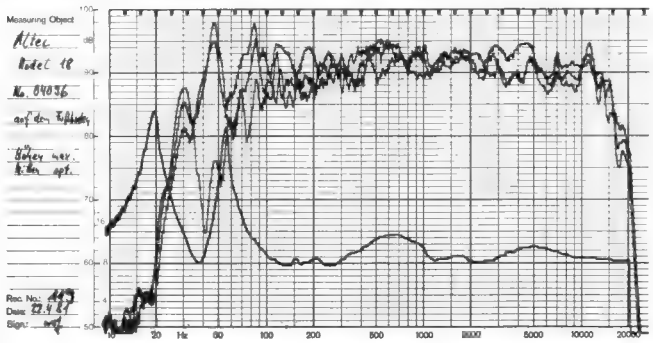
Labor-Kommentar

Mit großem Abstand ist Altecs Modell 18 die lauteste Box nicht nur dieses Tests, sondern von allen Boxen, die KlangBild bisher getestet hat. Sie ist ein Musterbeispiel für hohen Wirkungsgrad: Bei durchaus normalem Frequenzgang liegt ihr Schalldruckpegel mit derselben Verstärkerleistung um 10 dB höher als bei üblichen Hi-Fi-Boxen.

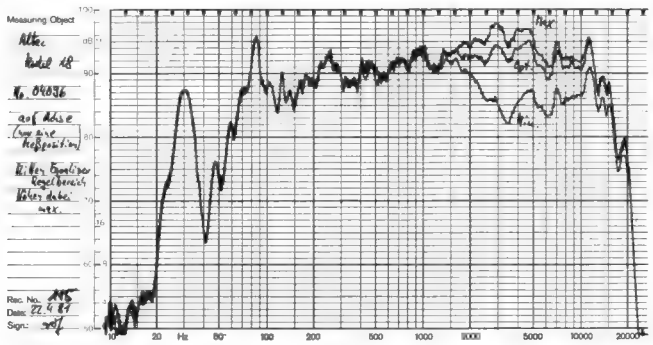
Das bedeutet, daß das Modell 18 bereits bei 10 Watt Verstärkerausgangsleistung so laut ist wie Boxen mit durchschnittlichem Wirkungsgrad bei 100 Watt! Gleiche Belastbarkeit vorausgesetzt, kann sie auch einen zehnmal höheren maximalen Pegel erreichen, was sie für Studio- und Diskothekenanwendungen geradezu prädestiniert. Ebenso die hohe Impedanz: 8 Ohm werden praktisch nie unterschritten, zwei Boxenpaare können also problemlos parallelgeschaltet werden.

Trotz des recht ausgeglichenen Frequenzgangs ist das Hörergebnis bei erträglichen Abhörpegeln eher durchschnittlich bewertet worden (siehe: *Klangliche Beurteilung*). Allerdings war das Ergebnis bei größerer Hörentfernung günstiger. Die Erklärung hierfür dürfte im Abstrahlverhalten des Mantaray-Horns liegen. Obwohl seine Geometrie bewußt für eine breitere Abstrahlcharakteristik entwickelt wurde, hatte unsere Jury dennoch den Eindruck einer ziemlich gerichteten Höhen- und Mittenabstrahlung.

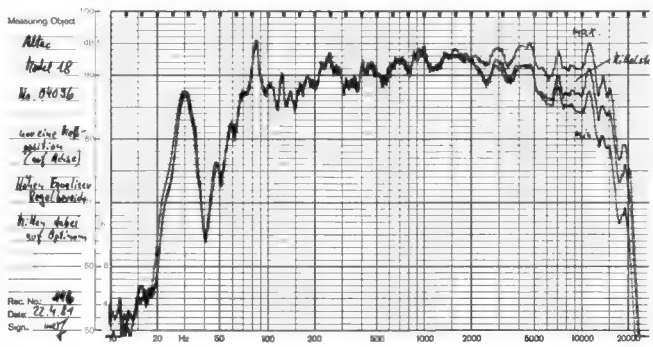
Der Direktschall-Anteil, den der Hörer in den oberen Frequenzbereichen wahrnimmt, ist also verhältnismäßig hoch, was bei größeren Hörentfernungen den stärkeren Raumeinfluß ausgleicht.



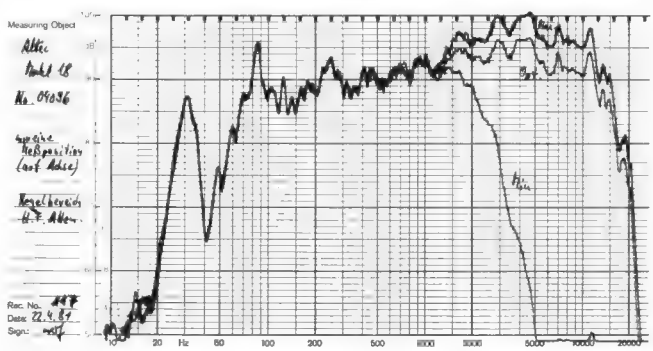
1 A Das Schalldruckdiagramm zeigt die außerordentlich hohen Pegel, die bei nur 2 Volt Verstärkerausgangsspannung erreicht werden.



1 B Bei nur einer Meßposition (auf Achse): Regelbereich des Mittenequalizers bei voll aufgedrehtem Höhenequalizer.



1 C Bei nur einer Meßposition: Einstellbereich des Höhenequalizers; der Mittenequalizer ist dabei optimal eingestellt (leichte Absenkung).



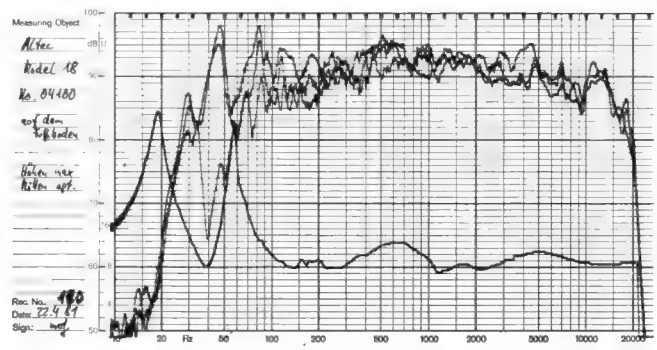
1 D Mitten- und Höhenequalizer sind ausgeschaltet. Dabei dient einer der Regler als Höhenfilter. Das Diagramm zeigt den Regelbereich bei nur einer Meßposition.

Über unsere Meßwinkel von ± 30 Grad strahlt das Horn jedoch ziemlich gleichmäßig ab; das aus allen drei Meßpositionen (auf Achse, ± 30 Grad) aufgenommene Schalldruckdiagramm *(Diagramm 1 A)* zeigt im Höhenbereich nämlich nur geringe Unterschiede in den Pegeln.

Lediglich zwischen 2,5 kHz und 5 kHz treten größere Unterschiede auf, die sich aus dem Zusammenwirken des Horns mit dem Abhörraum ergeben. Die höchste Kurve ist dabei der auf Achse gemessene Pegel; insofern könnte sich unter Umständen eine noch geringfügig stärkere Pegelabsenkung mit dem Mittenregler günstig auswirken.

Wie die *Diagramme 1 B bis 1 D* zeigen, bieten die Klangregler recht brauchbare Korrekturmöglichkeiten. Das *Diagramm 1 E* wurde mit einem anderen Exemplar aufgenommen. Dabei zeigte sich eine leichte Streuung: Beim Zweitexemplar ist der Pegel ab 7 kHz etwas niedriger, die obere Grenzfrequenz dagegen höher.

Chassis, Weiche und Gehäuse der Box werden getrennt geliefert, so daß vor dem ersten Hauskonzert der Heimwerker im neuen Besitzer gefordert wird. Nicht ganz zufrieden waren wir mit der Verarbeitungsqualität. So ließ sich die Bespannung nicht aufstekken, weil die Abstände der Stifte und Buchsen unterschiedlich waren. Man hätte außerdem für die acht Befestigungslöcher des sehr schweren Chassis ruhig auch acht Schrauben spendieren sollen statt, wie in unserem Fall, nur vier.



1 E Schalldruck- und Impedanzverlauf des Zweitexemplars. Ab 7 kHz sind leichte Unterschiede zwischen den Exemplaren zu erkennen.

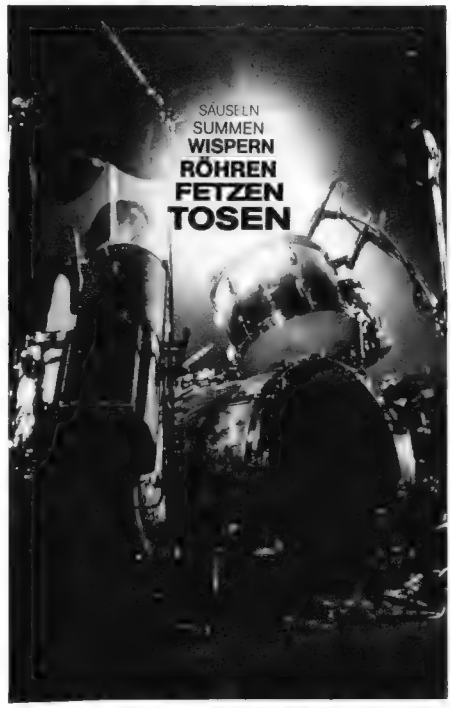
Das koaxiale Duplex-Chassis 604-8H besteht aus einem 38-cm-Konustöner und dem sogenannten Mantaray-Horn.

Klangbeurteilung

Modell 18 von Altec Lansing

Bemerkenswert und für diese Box typisch ist das „anspringende" Klangbild, für Hörer mit Vorliebe für Rock- und Jazzmusik eine interessante Sache. Freunde symphonischer Musik werden diese Eigenschaft zum Beispiel bei Bläsereinsätzen vielleicht schon eher als zu aggressiv empfinden.
Bei etlichen Aufnahmen fiel bei der Box besonders die exakte, gute Ortbarkeit positiv auf.
Die Baßwiedergabe der Altec Lansing ist stark, manchmal wurde sie etwas zu dick und schon fast dröhnig empfunden. Im Höhenbereich hätte sich die Jury hin und wieder eine differenziertere Wiedergabe gewünscht, vor allem bei Choraufnahmen.
Insgesamt erhielt die Box eine klangliche Bewertung von 55 Punkten, wobei die Wiedergabe populärer Musik etwas günstiger beurteilt wurde als das Klassikprogramm. Bei größerer Hörentfernung würde der günstigere Klangeindruck einer Punktwertung von 59 entsprechen.

Voll aufdrehen –



und HiFi ist Leben!

Links: JAMO Power Monitor P 140 R. Der Praktische. 2-Weg-Baßreflex-Box. 140 W Musik. 25–20.000 Hz. 55 x 33 x 24 cm.
... einer aus der JAMO-Crew.

Mitte: JAMO Power Monitor P 230 R. Der Präzise. 3-Weg-Baßreflex-Box. 230 W Musik. 22–20.000 Hz. 65 x 40 x 24 cm.
... einer aus der JAMO-Crew.

Rechts: JAMO Power Monitor P 260 R. Der Prägnante. 3-Weg-Baßreflex-Box. 260 W Musik. 22–20.000 Hz. 75 x 47 x 33 cm.
... einer aus der JAMO-Crew.

Jamo HI-FI
HI-FI LOUDSPEAKERS

JAMO Hi-Fi Electronic GmbH

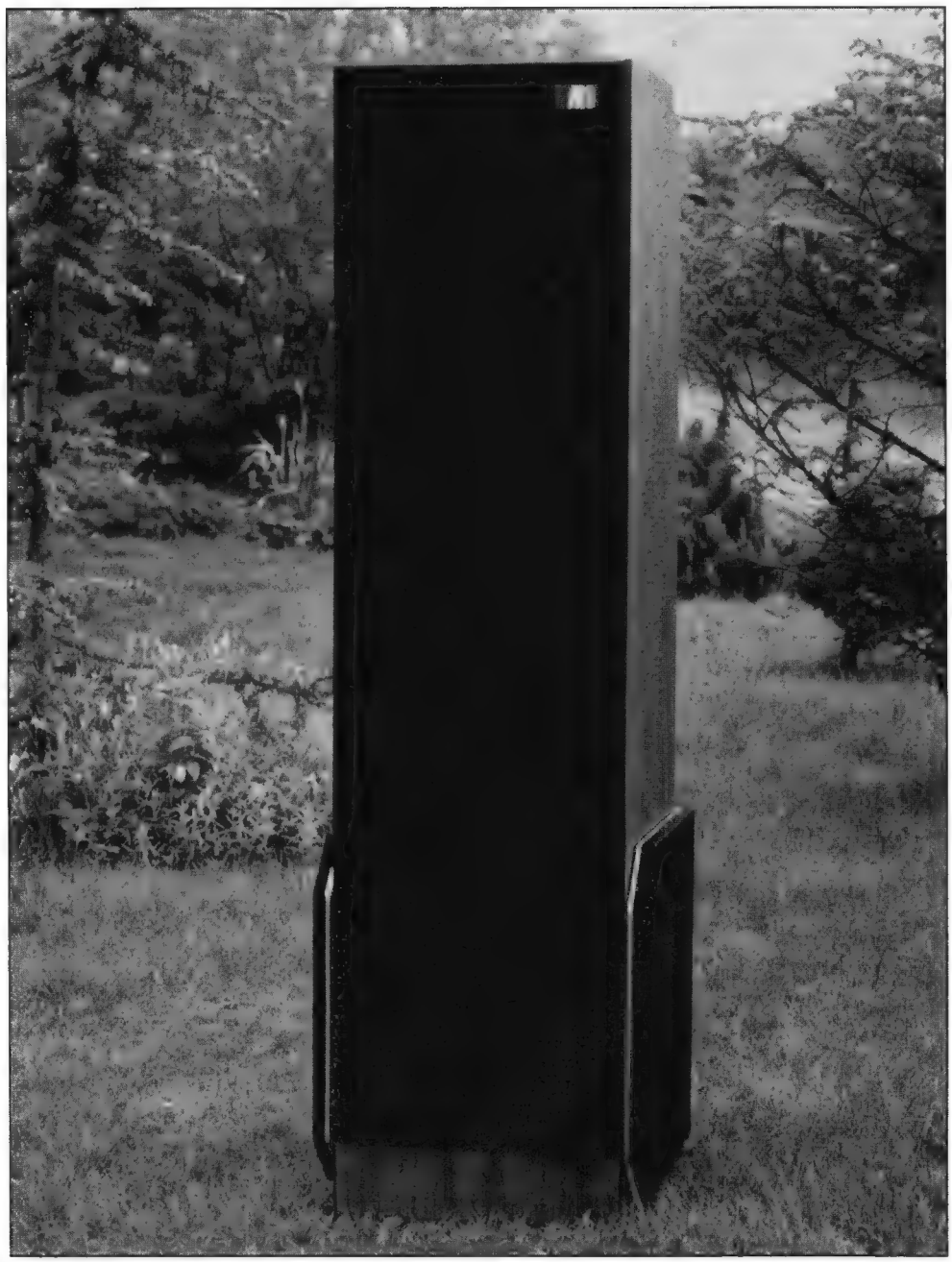
Lindenkamp 7, 3201 Diekholzen/Barienrode
Telefon (05121) 26 45 18, Telex 9 27 326 jamo d

Passivbox AR 9 von Acoustic Research

Ein Hersteller, der die akustische Forschung zum Firmennamen macht, läßt zweifellos reiche Erfahrung und hohen Entwicklungsstandard erwarten. Tatsächlich kann man bei Acoustic Research auf Hi-Fi-Pionierleistungen zurückblicken.

Bereits 1957 stellte AR erstmals eine vollständig geschlossene Lautsprecherbox mit kompakten Abmessungen vor, womit das „Acoustic-Suspension"-Prinzip realisiert war. Bei der „Acoustic Suspension" (wörtlich übersetzt: akustische Aufhängung) wirkt das im Gehäuse eingeschlossene Luftpolster als Rückstellkraft auf die Tieftonmembran; man kommt daher beim Tieftonchassis mit einer sehr weichen (nachgiebigen) Aufhängung der Membran aus. Seither galt Acoustic Research als Spezialist für geschlossene Regalboxen.

Zwar auch geschlossen, aber dem Regal entwachsen ist die in diesem Test vertretene AR 9, das bisher größte Modell des Herstellers. Sie ist ebenso wie ihre kleinere Schwester AR 90 als Standbox konzipiert. Beide Boxen können auf eine langjährige Entwicklungsgeschichte zurückgreifen, an der neben dem Chefentwickler Holl verschiedene andere bekannte Akustiker beteiligt waren; unter anderem Bob Berkowitz, der mit seinen Untersuchungen zur Hochtonübertragung zur Realisierung dieser Boxen beitrug.



Daß man besonders bei der Baßübertragung der Vierweg-Box AR 9 versucht hat, eigene Wege zu beschreiten, ist schon äußerlich ersichtlich. Statt eines oder mehrerer vorn auf der Schallwand montierten Tieftöner findet man hier zwei Chassis an den beiden Seitenwänden.

Entwicklungsziel war eine kräftige, aber saubere Wiedergabe des gesamten Baßbereiches bis hin zu sehr tiefen Frequenzen, was man durch den Einsatz der beiden 30-cm-Chassis, die eine recht hohe Dämpfung aufweisen, zu erreichen suchte.

Das große Gehäusevolumen von immerhin 120 Li-

tern gewährleistet dabei eine tiefliegende Resonanz (30 Hz) und einen entsprechend tief hinabreichenden Baß-Übertragungsbereich, und durch die große Gesamt-Abstrahlfläche der beiden parallel arbeitenden Tieftöner kommt man auch bei großen Lautstärken mit relativ kleinen Membranauslenkungen aus, was einem verzerrungsarmen Betrieb entgegenkommt, ebenso wie die elektrische Begrenzung bei 180 Hz (akustisch gemessen).

Für die seitliche Anordnung der Tieftöner spricht folgende Überlegung der Entwickler: Im Wohnraum hört man nicht nur den direkt abgestrahlten Schall, sondern unter anderem auch Schallanteile, die von den Rück- und Seitenwänden zurückgeworfen werden. Dies gilt besonders für tieffrequente Schallwellen, die sich kugelförmig ausbreiten. Da der direkt abgestrahlte und der reflektierte Schall verschieden lange Wege zum Hörer zurücklegen, ergeben sich Phasenunterschiede, die bei bestimmten Frequenzen zu Überhöhungen beziehungsweise zu Auslöschungen führen können.

Seitliche Anordnung der Tieftöner

Bei Boxen mit vorn eingebauten Tieftönern – so die Erfahrung bei Acoustic Research – lassen sich oft an bestimmten Stellen im Tieftonübertragungsbereich Frequenzgangeinbrüche feststellen, die auf solche Auslöschungen zurückzuführen sind.

Bei seitlicher Anordnung der Tieftöner nun – so die Argumentation der AR-Entwickler – ergeben sich

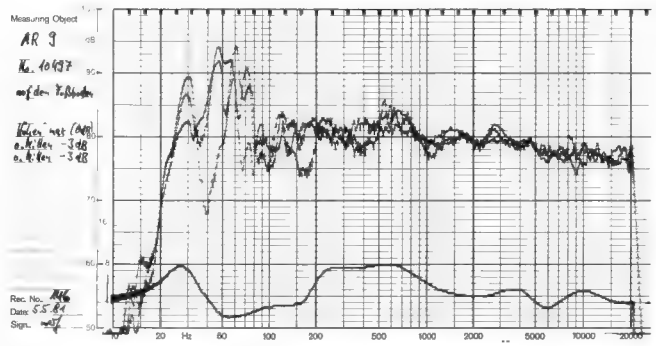
Mittel- und Hochtoneinheiten bei abgenommener Schallwandabdeckung, darunter die Klangregelschalter.

geringere Laufzeitunterschiede zwischen Direkt- und Indirektschall, so daß Frequenzgangeinbrüche durch Auslöschungserscheinungen bei der AR 9 theoretisch erst *über* 200 Hz auftreten würden, in einem Bereich also, den die Tieftöner durch die Auslegung der Frequenzweiche gar nicht mehr übertragen.

Der nach vorn abstrahlende Tief-Mitteltöner ist in ein eigenes, von außen nicht sichtbares Gehäuse eingebaut. Der obere Mittenbereich von 1200 Hz an wird von einer weichen 38-mm-Kalotte wiedergegeben. Dieses Chassis wurde auf hohe Belastbarkeit ausgelegt: Zur Wärmeableitung taucht eine Schwingspule in eine Flüssigkeit, die Magnetpartikel enthält und dadurch ständig im Luftspalt des Chassis gehalten wird.

Für die höchsten Frequenzen kommt eine 25-mm-Kalotte zum Einsatz; sie arbeitet erst ab 6000 Hz und hat somit keine allzu großen Leistungen zu verkraften.

Die Mittel- und Hochtonsysteme lassen sich mit einem Widerstandsnetzwerk über drei getrennte Schalter an die Raumakustik anpassen.



2 A Schalldruckverlauf bei optimal eingestellter Frequenzbalance im Abhörraum. Deutlich sind die extrem hohen Tiefbaßpegel zu erkennen.

Gegen Beugungserscheinungen

Mit einem einfachen Mittel haben die AR-Entwickler versucht, zu einer ausgeglichenen Mittel-Hochtonübertragung und einem sauberen Stereo-Eindruck beizutragen: Beugungserscheinungen auf der Schallwand bewirken im Mittel- und Hochtonbereich oft ein unausgeglichenes Abstrahlverhalten. Diesem Problem rückte man mit der sogenannten „Acoustic Blancet" zu Leibe, einer Art maßgeschneiderter Dämpfungsmatte, die die Mittel- und Hochtoneinheiten auf der Schallwand umgibt.

Einer ausgeglichenen horizontalen Abstrahlcharakteristik dient auch die Anordnung der Mittel- und Hochtonchassis in einer senkrechten Linie. Die benachbarte Anordnung mehrerer Chassis bei Mehrwege-Systemen kann nämlich zu mehr oder weni-

für den Mitteltöner erreicht. Der Vorzug der offenen, bedämpften Röhre besteht nach Überzeugung der Berliner darin, daß die Membran freier, impulstreuer schwingen kann, weil sie nicht gegen ein festes Luftpolster arbeiten muß, und auch darin, daß die Membran nicht durch Reflexionen an den Gehäusewänden zu Partialschwingungen angeregt wird.

Für die hohen Töne von 2700 Hz bis 6000 Hz (nach Herstellerangabe) enthält die TL 200 vergleichsweise Konventionelles, nämlich eine 25-mm-Kalotte. Um so weniger konventionell geht es dann im obersten Bereich zu, wo ein Kobalt-Magnetostat arbeitet, ein Super-Hochtonchassis, bei dem eine mit Aluminium-Leiterbahnen bedampfte Membran zwischen kräftigen Kobaltmagneten schwingt.

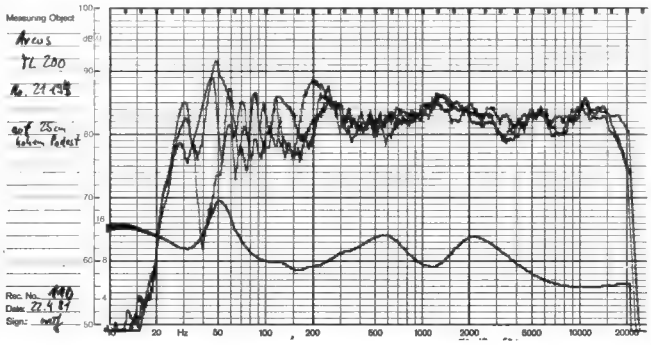
Erwähnung verdient auch die Frequenzweiche, bei der man steilflankige Filter, die unter anderem höhere Phasendrehungen mit sich bringen, vermieden und Spulen von besonders geringem Widerstand eingesetzt hat, um den Dämpfungsfaktor des Verstärkers so gut wie möglich nutzen zu können.

Das Gehäuse des TL 200 ist in verschiedenen Ausführungen zu haben: in Nußbaum-Furnier, schwarzer Esche oder Mahagoni. Die Frontverkleidung ist abnehmbar. Die Rückseite der Box enthält Klemmen für den Kabelanschluß.

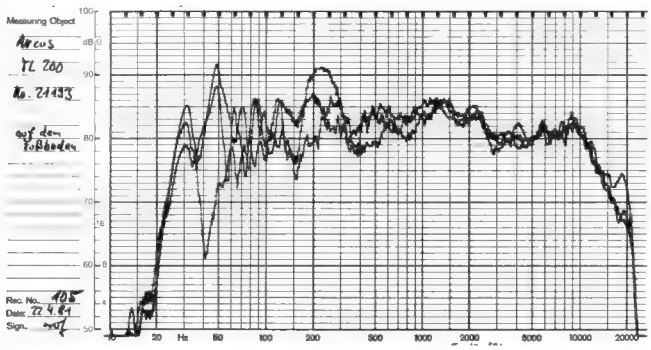
Labor-Kommentar

Obwohl die TL 200 im Hörvergleich deutlich am besten abschnitt, gibt es auch hier gewisse Kritikpunkte, zum Beispiel den durchaus nicht absolut perfekten Frequenzgang.

So ist dem Schalldruckdiagramm ein ungewöhnliches Detail zu entnehmen: Bei 200 Hz ist ein um 2 dB überhöhter Pegel zu erkennen, der nicht auf Raumeinflüsse zurückzuführen ist, wie Nahfeldmessungen bestätigt haben.



3 A Relativ ausgeglichen, aber dennoch nicht ganz ideal ist der Schalldruckverlauf der TL 200 bei der um 25 cm erhöhten Aufstellung.



3 B Steht die Box auf dem Boden, ist ein deutlicher Abfall der Hochtonpegel zu erkennen. Auf falsche Aufstellung in der Höhe reagiert die Arcus also sehr empfindlich.

Hochtöner arbeiten parallel

Die vom Hersteller angegebene obere Übergangsfrequenz von 6 kHz zwischen dem Kalottenhochtöner und dem Magnetostaten konnten wir mit akustischen Messungen nicht feststellen. Ab ca. 5 kHz arbeiten Kalotte und Magnetostat parallel, wobei der Pegel des Magnetostaten höchstens gleich, eher niedriger als der der Kalotte ist. Dadurch entsteht ein unterschiedlicher Hochton-Eindruck in *vertikaler* Richtung, weshalb die optimale Aufstellung der Box *in der Höhe* von besonderer Bedeutung ist.

Ein Vergleich der beiden *Schalldruckdiagramme 3A und 3B* zeigt das deutlich: *Diagramm 3 A* wurde bei Aufstellung der Box auf einem 25 cm hohen Podest aufgenommen, wobei das Meßmikrofon praxisnah in 90 cm bis 95 cm Höhe aufgestellt war. Diese Boxenaufstellung – Arcus empfiehlt 20 cm Höhe bei leichter Neigung nach oben – wurde auch für den Hörtest gewählt.

Meßschrieb 3 B dagegen wurde bei Aufstellung der Box auf dem Boden aufgenommen, wobei die Position des Meßmikrofons beibehalten wurde. Deutlich ist die Pegelabsenkung bei 3 kHz erkennbar, zudem eine weitere Pegelüberhöhung bei 200 Hz.

Bisher gibt es leider noch keine Bedienungsanleitung, die dem Käufer genaue Auskunft über die richtige Boxenaufstellung gibt; nach Herstellerauskunft ist sie aber bereits in Arbeit, und auch ein passender Fuß wird demnächst zu haben sein.

Der Impedanzverlauf der Arcus ist problemlos. Zwischen Gehäusevolumen, Wirkungsgrad und unterer Grenzfrequenz wurde bei der TL 200 ein sinnvoller Kompromiß gefunden.

Die Verarbeitungsqualität ist gut, Exemplarstreuungen konnten wir nicht feststellen.

Klangbeurteilung

TL 200 von Arcus

Die TL 200 zeichnete sich im Hörtest durch eine breite räumliche und plastische Abbildung aus. Das Klangbild erschien gut durchgezeichnet und ausgeglichen. Auffallende Verfärbungen waren nicht festzustellen.
Die Box ist eher hell abgestimmt, so daß sich die Hörer manchmal etwas mehr Wärme gewünscht hätten. Die Baßwiedergabe wurde als eher schlank charakterisiert, aber sauber und „knackig".
Mit 70 Punkten führt die TL 200 dieses Testfeld an.

Passivbox 004 Santo Domingo von Atlantic

Lautsprecher der Marke Atlantic tragen alle ganz unverwechselbar die Handschrift ihres Entwicklers, des Österreichers Hans Deutsch.

Schon der äußere Aufbau der Atlantic-Boxen – derzeit ein Programm von fünf Typen – läßt eine gemeinsame Konstruktionsphilosophie erkennen, die der Entwickler bei jeder dieser Boxen entsprechend ihrer Größe umgesetzt hat.

Wir haben das zweitgrößte Modell getestet, die 004 Santo Domingo. Wie auch die übrigen Modelle enthält die 004 zur Tieftonübertragung eine Anordnung, die unter der Bezeichnung Hornresonator patentiert ist. Dabei arbeitet ein 25-cm-Konustieftöner in einem Helmholtz-Resonator, einem (gedämpften) Gehäuse, das oben mit einer Phasenumkehröffnung versehen ist. Das Besondere – verglichen mit üblichen Baßreflexsystemen – ist nun, daß die über die Reflexöffnung abgestrahlten Baßfrequenzen über einen Hornansatz an den umgebenden Raum angepaßt werden. Im Bereich tiefer Frequenzen (unter 130 Hz) soll damit die von der Tieftonmmembran nach hinten abgestrahlte Schallenergie optimal genutzt werden.

Indirekte Mittenabstrahlung

Die untere Ebene des Hornansatzes ist zugleich die Montageebene des 13-cm-Konustöners für mittlere und hohe Frequenzen bis 4,5 kHz. Die Membran dieses Chassis strahlt somit in einen Winkel von 90 Grad gegen die Seitenwand des Abhörraums und im 45-Grad-Winkel nach oben. Mit der indirekten Abstrahlung in diesem Frequenzbereich strebt der Entwickler einen räumlichen Eindruck an, der den akustischen Verhältnissen im Aufnahmeraum nahekommt. Grundsätzlich geht er dabei von folgender Voraussetzung aus:

Da der akustische Eindruck von der Raumgröße vor allem abhängig ist von der Laufzeit der reflektierten Schallanteile, also dem Zeitunterschied, mit dem das Ohr direkte und reflektierte Schallanteile wahrnimmt, muß auch ein Lautsprechersystem in der Lage sein, direkte und reflektierte Schallanteile in einem entsprechenden Verhältnis zu reproduzieren.

Mit einer Box, die ausschließlich direkt auf den Hörer ausgerichtet abstrahlt – davon ist Hans Deutsch überzeugt –, ist ein Eindruck von der Raumgröße, in dem das ursprüngliche musikalische Ereignis stattfand, nicht reproduzierbar.

Da die Oberwellenanteile über 4 kHz auch im Konzertsaal weitgehend auf direktem Wege das Ohr des

Hörers erreichen – im reflektierten Schallanteil werden diese Frequenzen stärker absorbiert –, erfolgt auch bei der Santo Domingo die Abstrahlung in diesem Bereich direkt auf den Hörer ausgerichtet.

In einem entsprechenden Winkel ist ein Piezo-Hochtonhorn in die Box eingebaut. Für das Piezo-Horn spricht vor allem die sehr viel geringere Masse der bewegten Teile, verglichen mit dynamischen Wandlern, die ohne Schwingspule nicht auskommen. Somit ist ein besonders präzises Ein- und Ausschwingverhalten mit solchen Wandlern möglich.

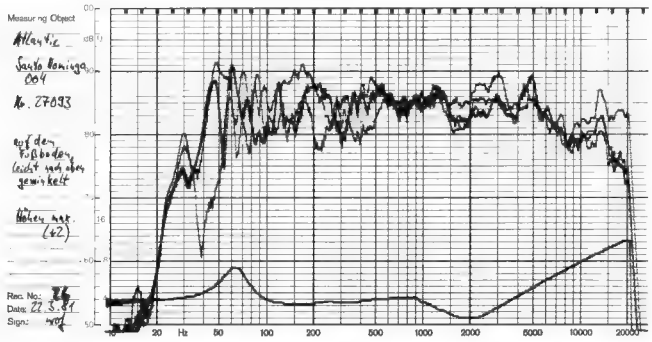
Dank der akustischen Abstimmung der einzelnen Chassis kommt die 004 mit einer vergleichsweise sparsamen Frequenzweiche aus.

So wird der Übertragungsbereich des Tieftöners, der sich nach unserer akustischen Messung bis 1 kHz erstreckt, nach oben nicht elektrisch begrenzt. Die elektrische Begrenzung des Mitteltöners, der bis 4,5 kHz arbeitet, erfolgt lediglich durch einen Kondensator nach unten und eine Spule nach oben. Die Lautstärke des Hochtöners läßt sich mit einem Regelwiderstand stufenlos einstellen.

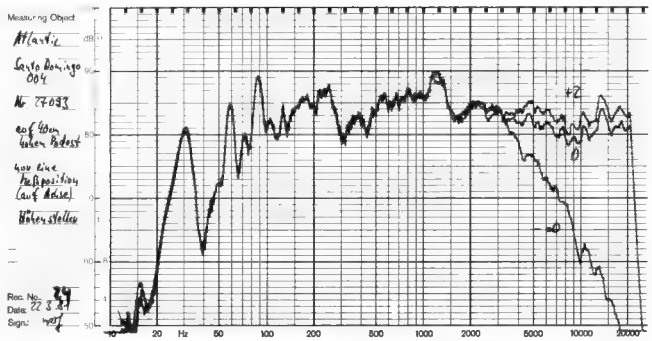
Die 004 wird in grauem Gehäuse mit abnehmbarer Schallwandverkleidung geliefert.

Labor-Kommentar

Die Box wurde, dem Wunsch des Herstellers entsprechend, auf dem Boden mit leichter Neigung nach vorn aufgestellt, sowohl bei der Aufnahme des Schalldruckdiagramms als auch im Hörtest. Wie das *Diagramm 4 A* zeigt, ist diese Aufstellung auch durchaus vertretbar.



4 A Der Schalldruckverlauf zeigt ab 5 kHz eine Stufe; im obersten Bereich sind Pegelunterschiede auf Grund der gerichteten Hochtonabstrahlung zu erkennen.



4 B Schalldruckverlauf bei nur einer Meßposition, auf 40 cm hohem Podest: Einfluß des Höhenreglers.

Bei der Klangbeurteilung geben wir zwei verschiedene Wertungen an; werden nämlich nur die Ergebnisse des vorderen Sitzplatzes (auf der Symmetrieachse) ausgewertet, so ergibt sich eine günstigere Beurteilung, allerdings auch keine Spitzenbewertung. Dafür mag der Höhenabfall (Stufe von 5 kHz auf 8 kHz trotz geöffneten Höhenreglers) verantwortlich sein, dem auch bestimmte Stellungnahmen der Hörjury entsprechen.

Das Piezohorn der Santo Domingo hat eine deutliche Richtwirkung, was man auch an den Pegelunterschieden im obersten Frequenzbereich bei verschiedenen Meßpositionen *(Diagramm 4 A)* erkennen kann.

Die stark gedämpfte Baßreflex-Hornansatz-Konzeption ließ – zumindest meßtechnisch – keine eindeutigen Vorzüge gegenüber geschlossenen oder „reinen" Baßreflex-Versionen vergleichbarer Gehäusegröße erkennen. So erreichte zum Beispiel die Z 40 von Janszen, bei der eine Baßreflexanordnung (Passivstrahler) mit einem netto noch etwa 10 Liter kleineren Gehäuse eingesetzt wird, bei 30 Hz einen deutlich höheren Schalldruck bei einem Impedanzminimum von 5,3 Ohm (Santo Domingo: 4 Ohm).

Der von uns gemessene Impedanzverlauf rechtfertigt die Nennimpedanz-Angabe von 6 Ohm nicht; es handelt sich praktisch um eine 4-Ohm-Box, wobei um 2 kHz sogar ein so tiefes Impedanzminimum liegt, daß auch die Norm-Toleranz (Nennwert minus 20 %) einer 4-Ohm-Box an dieser Stelle unterschritten wird. Freilich: bei 2 kHz ist das nicht mehr allzu tragisch.

Sehr gut hat uns die saubere Verarbeitungsqualität der Santo Domingo gefallen.

Klangbeurteilung

004 Santo Domingo von Atlantic

Die Santo Domingo zeichnete sich in unserem Abhörraum durch eine insgesamt kräftige Baß- und auch recht gute Tiefbaßwiedergabe aus, wobei sich die Juroren zum Teil mehr Klarheit gewünscht hätten. Das gilt eigentlich für die Wiedergabe insgesamt; sie wurde als zuwenig klar durchgezeichnet und etwas matt charakterisiert. Die Höhen erschienen zuweilen nicht frei genug, ein Eindruck, der durch die meßtechnisch nachgewiesene Stufe im oberen Teil des Frequenzgangs seine Erklärung finden mag.

Die durchschnittliche Bewertung aller einzelnen Hörergebnisse ergab 54 Punkte; berücksichtigt man nur den vorderen Platz auf der Symmetrieachse zwischen den Boxen, so ist das Ergebnis mit 57 Punkten doch recht deutlich besser.

Passivbox Sloop von Cabasse

Reichlich deutsche Namen finden sich auf dem hiesigen Lautsprechermarkt, aber auch englische, japanische und amerikanische Marken sind in ziemlich großer Zahl vertreten.

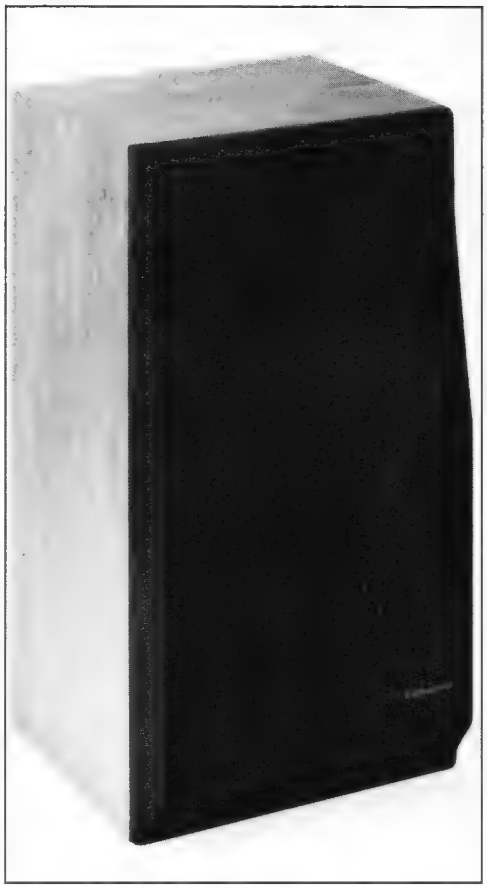
Lautsprecher(-Marken) aus dem westlichen Nachbarland Frankreich dagegen sind hierzulande seltener und oft auch nicht allzu bekannt.

Seit Jahresfrist allerdings macht ein französischer Hersteller von sich reden, seit nämlich die Produkte von Cabasse in der Bundesrepublik vom deutschen Tandberg-Vertrieb vertreten werden.

Zur Hifi 80 stellte der Bretone George Cabasse, sozusagen das Haupt seines französischen Familienbetriebes, ein stattliches Programm aus passiven und aktiven Boxen vor, und man kann bereits jetzt sagen, daß der Name des Herstellers für viele deutsche Hi-Fi-Freunde einen sehr guten Klang hat – nicht nur phonetisch.

Cabasse bringt dafür gute Voraussetzungen mit, stammt er doch aus einer Geigenbauer-Familie und ist insofern in musikalischer, aber auch in handwerklicher Hinsicht „vorbelastet".

Wer Cabasse-Lautsprecher kauft, erhält alles aus einer Hand: Sowohl die in den Boxen verwendeten Chassis als auch die Verstärkereinheiten in den aktiven Versionen stammen aus eigener Entwicklung und Produktion.



Uns erschien die auf dem hiesigen Markt relativ junge Marke jedenfalls interessant genug, um gleich zwei Modelle in diesen Test aufzunehmen: Die beiden Passivboxen Sloop und Galion IV.

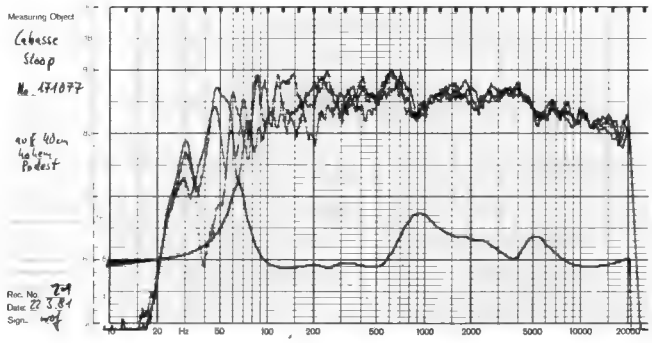
Der Seefahrt entlehnt

Sie gehören zu einer aus fünf Typen bestehenden Reihe von Lautsprechern, deren Namen sämtlich der christlichen Seefahrt entlehnt sind.

Die Sloop ist eine geschlossene, gedämpfte Dreiwegbox. Sie hat einen stufenförmigen Aufbau zur Phasenkorrektur – „dicke Berta" sagen manche bösen Zungen zu solchen Lösungen; hier allerdings handelt es sich noch um eine eher schlanke Dame. Die beiden Konustöner für den Tief- und Mitteltonbereich sind bei dieser Box entsprechend der Konustiefe nach vorn versetzt eingebaut.

Die akustischen Zentren aller drei Chassis liegen somit in einer Ebene. Das heißt, die von den drei Chassis abgestrahlten Teile eines Musiksignals legen einen gleichlangen Weg zum Ohr des Hörers zurück, wodurch Phasenverschiebungen vermieden werden sollen.

Die hörbaren Vorzüge solcher Anordnungen werden unterschiedlich eingeschätzt; so wird nicht selten argumentiert, daß die Phasendrehungen, die beim Einbau aller Chassis in eine ebene Schallwand auftreten, in keinem Verhältnis stehen zu den Phasendrehungen, die durch die elektrische Frequenzweiche bewirkt werden. Bei Cabasse jedoch ist man



5A Leicht mittenbetont, aber insgesamt recht ausgeglichen ist der Schalldruckverlauf der Sloop. Der Impedanzverlauf ist problemlos.

überzeugt, daß ein phasenkorrigierter Gehäuseaufbau wesentlich zu einer verzerrungsarmen Wiedergabe beiträgt.

Zu den einzelnen Chassis: Im Tieftonbereich arbeitet ein 30-cm-Konustöner. Ihm kommt die Übertragung der Bässe und mittlerer Frequenzen bis 900 Hz zu. Mittlere und hohe Frequenzen bis 5000 Hz werden ebenfalls von einem Konustöner wiedergegeben; der Membrandurchmesser beträgt 12 cm.

Der über 5000 Hz liegende Obertonbereich wird von einer starren Kalotte übertragen; Verzerrungen durch Membranverformungen – so Cabasse – lassen sich durch die Anwendung starrer Membranen, die in weitem Bereich kolbenförmig arbeiten, weitgehend vermeiden.

Die Sloop wird in Nußbaumfurnier geliefert mit einer abnehmbaren, farblich auf das Gehäuse abgestimmten Stoffverkleidung der Schallwand.

Labor-Kommentar

Bei der Sloop von Cabasse gibt es aus meßtechnischer Sicht nicht allzuviel zu kommentieren – es ist eine rundum problemlose Box.

Bemerkenswert ist der hohe Gesamtwirkungsgrad. Man braucht also keine allzu hohen Verstärkerleistungen, und auch der Impedanzverlauf stellt keine hohen Anforderungen an die Endstufe. Der Frequenzgang ist recht ausgeglichen, allerdings etwas mittenbetont *(Diagramm 5A)*, wobei der Pegel im Tiefbaßbereich nicht sonderlich hoch ist. Insofern ist das (geschlossene) Gehäuse etwas knapp ausgelegt.

Die 20-mm-Hochton-Kaiotte (8 Ohm) ist erstaunlich „laut"; das ist allerdings auch notwendig, denn im Verhältnis zu dem hohen Mittenpegel reicht die Lautstärke des Hochtöners nur knapp aus.

Lobenswert ist die Verarbeitung der Box. Exemplarstreuungen waren kaum festzustellen.

Klangbeurteilung
Sloop von Cabasse

Die kleinere Cabasse zeichnete im Hörtest ein Klangbild von guter räumlicher Pespektive, sowohl in der Tiefe als auch in der Breite. Einzelinstrumente waren gut ortbar und wurden plastisch abgebildet. Stimmen gab die Sloop klar wieder; ihre etwas helle Abstimmung wurde hin und wieder ein wenig lästig empfunden. Die Baßwiedergabe fand die Jury nicht immer optimal durchsichtig.

Mit 63 Punkten ist die kleinere Cabasse die am zweitbesten bewertete Box in diesem Test.

Das Stichwort

Transmission Line

Theoretisch kann man eine Transmission Line, also eine rückwärtige (Tiefton-)Schallführung, als eine Variante der „unendlich großen Schallwand" betrachten; ähnlich wie bei einer sehr großen geschlossenen Box, mit der das Ideal der „unendlichen Schallwand" technisch annähernd realisiert werden kann, wird durch die Transmission Line die von der Tieftonmembran nach hinten abgestrahlte Schallenergie vernichtet (beziehungsweise zum Teil nutzbar gemacht).

Praktisch besteht die Transmission Line meistens aus einem gefalteten, gedämpften Schallweg (auch als Labyrinth bezeichnet) mit einer Öffnung am Ende. Würde sie nämlich geschlossen ausgelegt, müßte sie übermäßig lang sein, um auch sehr tiefe Frequenzen absorbieren zu können. Um noch bei 35 Hz zu wirken, müßte eine geschlossene, gedämpfte Transmission Line zum Beispiel über 8 Meter lang sein.

Auch der Querschnitt der Schallführung kann aus praktischen Gründen nicht beliebig groß gewählt werden. Somit können bei höheren Frequenzen Verfärbungen durch Resonanzen und Reflexionen aus der Schallführung auftreten. Hier kommt der Dämpfung des Labyrinths eine wichtige Aufgabe zu.

Sehr tiefe Frequenzen, die auf Grund der begrenzten Länge eines offenen Labyrinths nicht absorbiert werden, breiten sich an der Öffnung aus. Je nach Frequenz und Phasenlage wird dabei der direkt vom Tieftöner abgestrahlte Schall verstärkt oder abgeschwächt. In einem bestimmten Frequenzbereich verhält sich die Transmission Line ähnlich wie ein Baßreflexsystem, wobei die Laufzeit in der Schallführung die Phasenumkehrung bewirkt.

Die (Haupt-)Resonanzwellenlänge der Luftsäule in einer Transmission Line beträgt das Vierfache der Schallführungslänge; ist also zum Beispiel die Transmission Line 2 Meter lang, so beträgt die Resonanzwellenlänge 8 Meter, das entspricht bei normaler Schallausbreitungsgeschwindigkeit der Frequenz 42,5 Hz (340 m/s: 8 m = 42,5 Hz).

Allerdings sinkt die Schallausbreitungsgeschwindigkeit mit entsprechender Dämpfung, so daß man bei einer Transmission Line gegebener Länge durch stärkere Dämpfung auch eine tiefere Resonanzfrequenz erreichen kann.

Passivbox Galion IV von Cabasse

Schlank und elegant ist die äußere Erscheinung der Galion IV, des Spitzenmodells der Passiv-Reihe, und das, obwohl hier ebenfalls, wie beim Schwestermodell Sloop, ein stufenförmiger Aufbau der Schallwand zur Phasenkorrektur gewählt wurde.

Die ebenfalls geschlossene, gedämpfte Galion IV ist ein Vierwegsystem mit insgesamt 4 Chassis. Zwei Konustöner teilen sich den Baß- und den Mittenbereich bis 700 Hz auf, wobei der 30-cm-Tieftöner nur Frequenzen bis 200 Hz wiederzugeben braucht. Beide Konuschassis sind mit soliden Druckgußkörben aufgebaut.

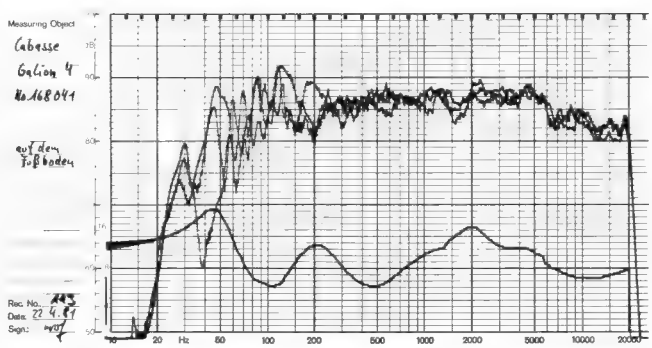
Für die Übertragung mittlerer und hoher Frequenzen bis 6500 Hz gibt es eine Kalotte von 3 cm Durchmesser mit starrer Membran; ebenfalls eine starre Membran enthält die kleine 20-mm-Kalotte für den obersten Übertragungsbereich; hier wird derselbe Typ verwendet wie bei der Sloop.

Das Gehäuse der Galion IV ist nußbaumfurniert; die Stoffverkleidung ist abnehmbar.

Labor-Kommentar

Das größere „Schiff" von Cabasse, die Galion IV, ist der kleineren Schwester im ganzen gesehen recht ähnlich. Der Impedanzverlauf ist hier weniger ausgeglichen; es zeigen sich dabei die Nachteile einer 4-Weg-Box mit sehr tief liegender Übergangsfrequenz (bei 200 Hz mit Impedanzminima bei 100 Hz und 500 Hz).

Das Gehäusevolumen (netto etwa 70 Liter) ist etwa so groß wie das der Arcus; insofern bietet sich ein Vergleich an. Offensichtlich hat die Transmission-line-Konzeption der Arcus TL 200 Vorteile hinsichtlich der Tiefbaßwiedergabe.



6 A Der Impedanzverlauf ist bei der Galion etwas weniger ausgeglichen als bei der Sloop.

Klangbeurteilung Galion IV von Cabasse

In unserem Hörvergleich war die Galion der kleineren Sloop etwas unterlegen. Es ist eine Box, die keine nennenswerten Fehler macht, was bei einer Vierwegbox dieser Größenordnung keineswegs selbstverständlich ist.
Andererseits erschien sie der Jury vom Klang her auch nicht übermäßig interessant – die Kennzeichnung „unauffällig" charakterisiert die Galion recht gut. Sie schien zum Teil leicht näselnd zu verfärben. Die gute räumliche Abbildung sowie die exakte Ortbarkeit, die bei der kleineren Schwester auffielen, erreichte die Galion nicht immer ganz im selben Maß.
Das Hörergebnis wurde mit 61 Punkten bewertet.

Passivbox LQL-150 Mk I und Mk II von Écouton Audiolabor

Ein unkonventioneller Lautsprecher kommt aus dem Ecouton-Audiolabor, einer kleinen Firma von Hi-Fi-Enthusiasten im westfälischen Lemgo.

Unkonventionell weniger, weil etwa völlig neue Konstruktionsprinzipien angewandt würden: Das hier umgesetzte Prinzip einer labyrinthartigen Schallführung ist seit mindestens fünfzig Jahren bekannt. Nicht alltäglich ist jedoch die Anwendung dieses Prinzips in kommerziellen Hi-Fi-Boxen dieser Preis-Größenordnung, und bemerkenswert ist auch die Akribie, mit der man bei Écouton an der Realisierung einer ausgeklügelten Labyrinth-Konzeption gearbeitet hat.

Dabei hat – so die Lemgoer – eine ganze Reihe von theoretischen Anforderungen an die Wiedergabequalität von Lautsprechern Pate gestanden. Dazu gehören ebenso die Klangfarbentreue gegenüber den wiedergegebenen Instrumenten wie die exakte räumliche Abbildung, die möglichst unverfälschte Wiedergabe der in der ersten Wellenfront enthaltenen musikalischen Informationen, die proportionale Abbildung unterschiedlich großer Klangkörper ebenso wie eine klare Impulswiedergabe und – last but not least – die Fähigkeit zu sauberer dynamischer Differenzierung.

Mit solchermaßen for-

mulierten Ansprüchen an die Tugenden seiner Produkte hat man sich bei Écouton mit praktisch allen konstruktiven Möglichkeiten auseinandergesetzt, eine Box zu bauen, die bei erträglichen Abmessungen auch noch tiefe Bässe wiedergeben kann.

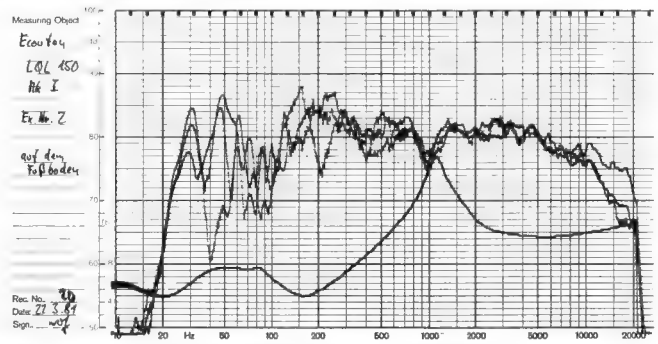
Dabei erschienen den Lemgoern Experimente mit offenen Labyrinth-(Transmission-Line-)Gehäusen (*siehe auch: Das Stichwort,* S. 62) so interessant, daß man beschloß, diesen Gehäusetyp konsequent auszureizen.

Zwei verschiedene Labyrinth-Boxen werden derzeit angeboten: die LQL-150, die wir in diesem Test untersucht haben, und die LQL-175, das größere Schwestermodell. Sie zeichnet sich vor allem durch größeres Baßvolumen aus.

Tieftöner doppelt beschichtet

Die LQL-150 enthält einen Tieftontreiber von 20 cm Durchmesser mit einer sandwichartigen, doppelten Acrylatbeschichtung, um Partialschwingungen möglichst gering zu halten.

Der Tieftöner arbeitet in Verbindung mit einem sogenannten Wellenlängendämpfungs-Labyrinth (davon ist auch die Bezeichnung LQL abgeleitet), das, grob gesagt, zwei Aufgaben genügen soll: Zum einen dient das Labyrinth dazu, einen großen Teil der ins Gehäuse abgestrahlten Schallenergie zu absorbieren, so daß praktisch keine störenden Rückwirkungen auf die Tieftonmembran aus dem Gehäuseinneren auftreten. Ein Teil der rückwärtig abgestrahlten



7 A Der Schalldruckverlauf der LQL-150 Mk I läßt stetigen Höhenabfall und eine Senke zwischen 60 Hz und 100 Hz erkennen.

Schallenergie wird jedoch genutzt, um zur (Tief-)Baßwiedergabe der Box beizutragen. Über die Öffnung des Labyrinths am unteren Ende der Schallwand werden nämlich tiefe Frequenzen wiedergegeben, und zwar in einem bestimmten Bereich phasengleich mit dem vom Tieftöner *nach vorn* abgestrahlten Schallanteil.

Welche Frequenzen von der Austrittsöffnung abgestrahlt werden, wird durch die Abstimmung, das heißt die Länge und die Dämpfung des Labyrinths bestimmt.

Bei der LQL-150 werden zwei ineinander verschachtelte Schallführungen angewandt.

In eine Transmission-Linie von 180 cm Länge ist eine zweite von 240 cm Länge geschachtelt. Beide sind durch exponentiell größer werdende Dämpfungsdurchlässe so aneinander angepaßt, daß das gesamte Labyrinth bei 180 cm Weglänge praktisch den geringsten Durchlaß hat, der sich bis zur größten Weglänge von 240 cm exponentiell vergrößert.

Tiefbässe aus der Schallöffnung

Bei einer Weglänge von 240 cm also, die einer Resonanzfrequenz der eingeschlossenen Luftsäule von etwa 35 Hz entspricht, ist der Durchlaß des Labyrinths am größten und die Dämpfung am geringsten. Mit dieser Anordnung soll erreicht werden, daß an der Austrittsöffnung sehr tiefe bis hin zu mittleren Baßfrequenzen abgestrahlt werden; der Hersteller nennt einen Abstrahlbereich an der Labyrinth-Öffnung zwischen etwa 30 Hz und 80 Hz. In diesem Bereich also wird die vom Tieftöner nach hinten abgestrahlte Energie zur Unterstützung des nach vorn abgestrahlten Schallanteils genutzt.

Um mögliche Resonanzen der im Labyrinth eingeschlossenen Luftsäule über 100 Hz zu vermeiden, haben die Entwickler mehrere spezielle akustische Tiefpaß-Elemente eingesetzt.

Elektrisch wird der Tiefton-Übertragungsbereich bei 1300 Hz (bzw. 1600 Hz bei der Mk II) nach oben

Anzeige

audio-technica®
Fortschritt · Präzision · Ideen
audio-technica Deutschland GmbH
Flinschstr. 61, 6 Frankfurt/M. 60, Tel. 0611/41 30 27-28, FS. 4-189 082

durch eine Frequenzweiche begrenzt; bei ihrer Auslegung wurde unter anderem auf einen möglichst geringen Widerstand der Tieftondrossel geachtet, um die elektrische Dämpfung bei geringem Innenwiderstand des Verstärkerausgangs nutzen zu können.

Für die Übertragung des Mittel- und Hochtonbereiches enthält die LQL-150 eine Gewebekalotte mit 3,5 cm Durchmesser.

Das Gehäuse dieser schlanken, ansprechend gestalteten Box ist in verschiedenen Furnier-Ausführungen zu haben: Neben Eiche Natur, mittelbraun, schwarz, Mooreiche und Mahagoni gibt es demnächst auch eine Nußbaum-Version; außerdem werden auch besondere Wünsche berücksichtigt.

Labor-Kommentar

Zwar erreichte die LQL-150 nur ein durchschnittliches Gesamtergebnis; dennoch folgt diese Box einer interessanten Konzeption, die, so schien es uns, durchaus noch Möglichkeiten der Verbesserung bietet.

Durch die schlanke, schmale Form und die Zweiwegkonzeption bedingt, gehört die zum Teil auffallend gute Räumlichkeit zu den Stärken der LQL-150. Aber wir wollen hier nicht die Klangbeschreibung vorwegnehmen.

Für die zweite Hörsitzung dieses Tests hatte uns der Entwickler eine modifizierte Version zur Verfügung gestellt, so daß wir die beiden Typen im folgenden als Mk I und Mk II bezeichnen.

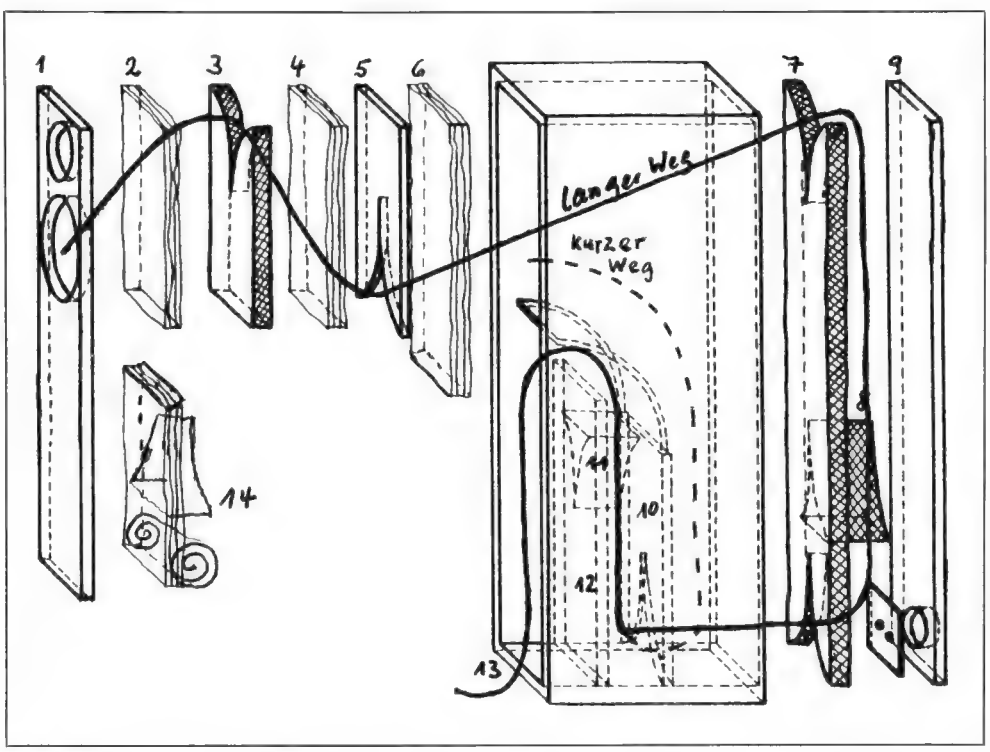
Die Frequenzbalance der Mk I *(Diagramm 7 A)* ist nicht optimal. So zeigt sich ein Höhenabfall oberhalb 5 kHz, der den eher weichen, schon matten Klangeindruck verursacht, sowie eine Überhöhung zwischen 100 und 400 Hz, die die Baßwiedergabe zum Teil mulmig erscheinen läßt.

Die mit der Transmission Line erreichte Tiefbaßwiedergabe entspricht dem Gehäusevolumen. Allerdings ist zwischen etwa 60 Hz und 100 Hz ein deutlicher Einbruch zu erkennen (die größte Weglänge des Labyrinths – 240 cm – beträgt etwa die Hälfte der Wellenlänge bei einer Frequenz von 70 Hz; die Lambda-Halbe-Resonanz der eingeschlossenen Luftsäule also könnte für diesen Einbruch verantwortlich sein).

Der Gesamtwirkungsgrad ist eher niedrig. Als Hochtöner wird offensichtlich eine 16-Ohm-Ausführung eingesetzt.

Die LQL ist sauber verarbeitet, Exemplarstreuungen sind nur gering.

Die modifzierte Ausgabe der LQL-150, die Mk II, schnitt in der Hörbewertung nicht dramatisch besser ab, der Klangeindruck war jedoch völlig anders.



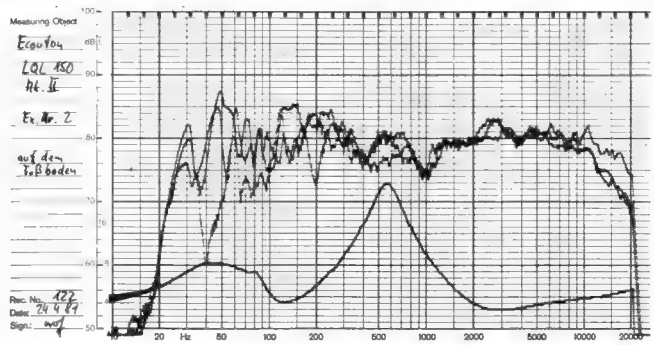
Schallführung der LQL-150. Die durchgezogene Linie stellt den längeren Schallweg dar (240 cm), die gestrichelte den kürzeren (180 cm). Die Teile der Transmission-Line-Konstruktion im einzelnen: 1. Schallwand 22 mm, 2. Dämpfungswatte, 3. feste Steinwolldämpfung mit exponentiellem Durchlaß, 4. Dämpfungswatte, 5. eingeleimte feste Platte mit exponentiellem Durchlaß, 6. Dämpfungswatte, 7. feste Steinwolldämpfung; auf 10 geklebt, oben und unten mit exponentiellem Durchlaß. Zwischen 7 und 8 als Fließwiderstand arbeitend. 8. Tiefpaß, 9. Rückwand 22 mm, 10. klassische Führung, oben mit Abrundung (reflexionsarm), unten mit exponentiellem Durchlaß (mit 7), 11. Tiefpaß, 12. vordere Wand der klassischen Führung, 13. Austrittsöffnung, 14. Tiefpaß über der Austrittsöffnung.

Andere Klangbalance

Der Höhenabfall der Mk I wurde hier beseitigt, wobei die Impedanzkurve (Diagramm 7 B, untere Kurve) eine Radikalkur anzeigt (von ca. 16 Ohm auf 4 Ohm!).

Auch der Baßbereich wurde überarbeitet. Unter anderem wurde ein akustisches Tiefpaßelement in der Transmission Line (Nr. 14 in der *Explosionsskizze*) geändert. Durch die Verwendung einer größeren Tieftondrossel wurde außerdem die Überhöhung der „Warmlage" gemildert.

Allerdings ist der Tiefbaßpegel jetzt auch geringer, so daß man bei der Mk II fragen muß, ob der Aufwand der Transmission Line jetzt noch in einem sinnvollen Verhältnis zum Ergebnis steht, wenn man etwa mit der Janszen Z 40



7 B Bei der LQL Mk II besteht der wesentliche Fehler der Klangbalance in einer Mittensenke zwischen 400 Hz und 2 kHz, was sich auch im Hörvergleich äußerte.

oder der Huter & Dorbritz vergleicht (letztere ist mit ca. 65 Litern netto etwa gleich groß; der Tiefbaßpegel (30 Hz) liegt aber um 3 dB höher als bei der Mk II, und auch die Impedanz ist höher).

Das *Schalldruckdiagramm 7 B* zeigt den wesentlichen Fehler der Mk II: die Senke im Mitteltonbereich zwischen 400 Hz und 2000 Hz, die von den Hörern im Blindtest zum Teil wörtlich so benannt wurde.

Man sieht: Bei dieser Box gibt es noch Spielraum für Verbesserungen. Aber die Konzeption ist interessant genug, daß sich eine Mk III bestimmt lohnen würde.

Nach letzten Informationen aus Lemgo hat man sich dort schon an die Arbeit gemacht und ist, laut Ecouton, „bereits ein großes Stück vorangekommen", unter anderem sei die Senke im Mittenbereich bereits korrigiert.

Übrigens kündigte der Entwickler uns gegenüber eine Version an, bei der die Frequenzweiche umschaltbar ausgelegt wird, so daß man dann zwischen einer eher weichen, „englischen" Klangbalance und einer brillanteren Abstimmung wählen kann.

Klangbeurteilung

LQL-150 Mk I und Mk II von Écouton Audiolabor

Wie schon im Laborkommentar erwähnt, zeichnete sich die Mk I im Hörtest durch gute räumliche Abbildung (besonders auch in der Tiefe) aus. Sie hinterließ einen eher weichen, aber auch etwas verschwommenen Klangeindruck, und man hätte sich mehr Brillanz gewünscht. Zum Teil wurden mulmige und leicht näselnde Verfärbungen genannt.
Die Mk II dagegen produzierte einen „anspringenden" Klangeindruck bei guter Ortbarkeit und räumlicher Tiefe. Die zu niedrigen Pegel im Mittenbereich äußerten sich in einer hohlen Klangtendenz; die Bässe hätten sich die Hörer zum Teil durchsichtiger gewünscht.
Die Mk I erhielt 56 Punkte, die Mk II wurde mit 57 Punkten knapp besser beurteilt.

ASC High End
ASC electronic
HiFidelity made in Germany
ASC Componenten sind High End.
Beispiel: Cassetten-Deck AS 3000.
3 Motore · Dual Capstan · RALF ·
High Com · Sendust · Cue · Memory ·
Pitch Control ... und einiges mehr,
das Sie überzeugen wird.
Audio System Componenten GmbH & Co
Electronic Produktions KG
Seibelstraße 4
D-8752 Hösbach
Telefon 06021/53021
Coupon KB 7
Bitte schicken Sie mir
☐ Informationsmaterial über Ihr neues Programm
☐ Prospekte über die Tonbandmaschinen
☐ Händlernachweis

Datentabelle

Passive Lautsprecher-boxen

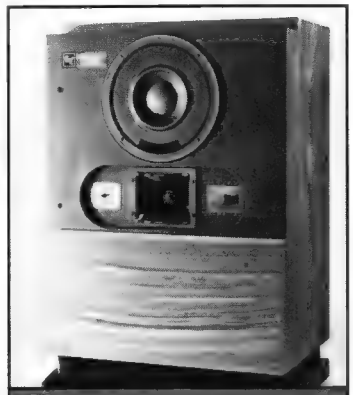
Modell	Modell 18 von Altec Lansing	AR 9 von Acoustic Research
Handelspreis ungefähr/Stück	2500 DM	3000 DM
Anzahl der Wege	2	4
(Baß) Gehäuse	Baßreflex	geschlossen
Nettovolumen ca. (in dm^3)	220	120
Resonanzfrequenz(en)	39 Hz u. 56 Hz	ca. 30 Hz
Bestückung	1 Duplex-Chassis	5 Chassis
Tieftöner	38 cm, Konus	30 cm, Konus (2 ×)
Mitteltöner	–	20 cm, Konus 38-mm-Kalotte
Hochtöner	–	19-mm-Kalotte
Mittelhochtöner	Druckkammer-Hornsystem, koaxial montiert	–
Übergangsfrequenz(en) (akustisch gemessen)	1700 Hz	180 Hz/1200 Hz/6 kHz
Regler	Mitten- und Höhenregler, auf Höhenfilter umschaltbar	Schalter f. obere Mitten, untere Mitten und Höhen
Nenn-/Musikbelastbarkeit (nach Herstellerangaben)	65 W/–	175 W/275 W
Nennimpedanz	8 Ohm	4 Ohm
Wirkungsgrad: Empfindlichk./Impedanzminimum/ Summe (in Punkten; diese Punkte werden *nicht* zur Klangbewertung addiert)	+30/+5,5/+35,5 Punkte	−1/−2/−3 Punkte
Schallwandabdeckung	Stoff, abnehmbar	Stoff, abnehmbar
Anschluß	Buchsen	Klemmen (auch für Mehrkanalbetrieb)
Gehäuseausführungen	Eiche	Nußbaum
Maße (H × B × T)	102 cm × 66 cm × 46 cm	134 cm × 38 cm × 40,2 cm
Punktzahl (Klangbewertung)	**55 (59)**	**62**

TL 200 von Arcus	**004 Santo Domingo v. Atlantic**	**Sloop von Cabasse**	**Galion IV von Cabasse**
2000 DM	1300 DM	1400 DM	3000 DM
4	3	3	4
Transmission Line/ gedämpfte Baßreflex	stark gedämpfte Baßreflex mit Hornansatz	geschlossen	geschlossen
70	60	42	70
30 Hz u. 51 Hz	65 Hz	66 Hz	48 Hz
4 Chassis	3 Chassis	3 Chassis	4 Chassis
25 cm, Konus	25 cm, Konus	30 cm, Konus	30 cm, Konus
12 cm, Konus	13 cm, Konus	12 cm, Konus	17 cm, Konus 30-mm-Kalotte
25-mm-Kalotte/Magnetostat	Piezohorn	20-mm-Kalotte	20-mm-Kalotte
–	–	–	–
1 kHz/2,7 kHz/6 kHz*)	1000 Hz/4500 Hz	900 Hz/5000 Hz	200 Hz/1700 Hz/6500 Hz
–	Höhenregler	–	–
110 W/240 W	86 W/130 W	70 W/200 W	70 W/200 W
8 Ohm	6 Ohm	8 Ohm	8 Ohm
+4/+4/+8 Punkte	+9/−1,5/+7,5 Punkte	+12/+4,5/+16,5 Punkte	+13/+3,5/+16,5 Punkte
Stoff, abnehmbar	Stoff, abnehmbar	Stoff, abnehmbar	Stoff, abnehmbar
Klemmen	Klemmen	Klemmen	Klemmen
Nußbaum, Esche schwarz, Mahagoni	grau	Nußbaum	Nußbaum
83 cm × 38 cm × 36,1 cm	65,5 cm × 37,5 cm × 33,6 cm	64 cm × 35 cm × 33 cm	100 cm × 36 cm × 34 cm
70	**54 (57)**	**63**	**61**

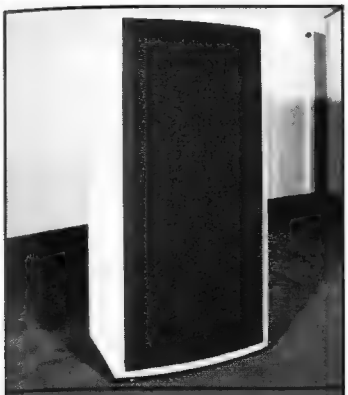
*) Herstellerangabe; Übergangsfrequenz mit akustischer Messung nicht feststellbar.

Datentabelle

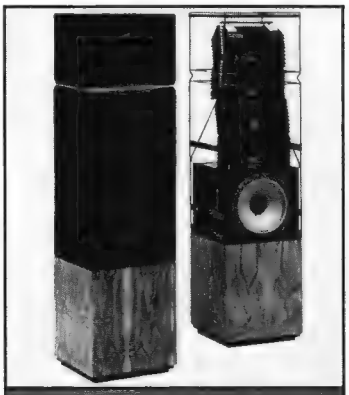
Passive Lautsprecher-boxen



Modell	LQL 150 Mk I/Mk II von Écouton Audiolabor	Interface Delta v. Electro Voice
Handelspreis ungefähr/Stück	1500 DM	3000 DM (m. Equalizer)
Anzahl der Wege	2	3
(Baß) Gehäuse	Transmission Line	Baßreflex
Nettovolumen ca. (in dm^3)	65	100
Resonanzfrequenz(en)	–	29 Hz u. 48 Hz
Bestückung	2 Chassis	3 Chassis
Tieftöner	20 cm, Konus	30 cm, Konus
Mitteltöner	–	17 cm, Konus (mit Reflexöffnung)
Hochtöner	–	Druckkammer-Hornsystem
Mittelhochtöner	35-mm-Kalotte	–
Übergangsfrequenz(en) (akustisch gemessen)	1300 Hz (Mk I)/1600 Hz (Mk II)	400 Hz/3200 Hz
Regler	–	Tiefen u. Höhen schaltbar, am Equalizer Höhen nochmals schaltb.
Nenn-/Musikbelastbarkeit (nach Herstellerangaben)	90 W/150 W	50 W/–
Nennimpedanz	4 Ohm	8 Ohm
Wirkungsgrad: Empfindlichk./Impedanzminimum/ Summe (in Punkten; diese Punkte werden *nicht* zur Klangbewertung addiert)	–2/+1/–1 Punkte (Mk I) –4/0/–4 Punkte (Mk II)	+16/–0,5/+15,5 Punkte
Schallwandabdeckung	Stoff, abnehmbar	Stoff, abnehmbar
Anschluß	Klemmen	Anschluß für Mehrkanalbetrieb
Gehäuseausführungen	Eiche natur, mittelbraun, Moor-eiche schwarz, Nußbaum	Eiche, Nußbaum
Maße (H × B × T)	100 cm × 26 cm × 36 cm	82 cm × 55 cm × 40 cm
Punktzahl (Klangbewertung)	**56 (Mk I)/57 (Mk II)**	**30**



HD 400 von Huter & Dorbritz
3700 DM
3
Baßreflex
65
22 Hz u. 45 Hz
4 Chassis
30 cm, Konus
55-mm-Kalotte
Bändchen-Hornsysteme (2 ×)
–
500 Hz/3000 Hz
Mitten und Höhen einstellbar
150 W/–
8 Ohm
–2/+5,5/+3,5 Punkte
Stoff, abnehmbar
Schraubklemmen
3 versch. Marmorarten
86,5 cm × 41 cm × 30 cm
52 (56)



Z 40 von Janszen
1800 DM
3
Baßreflex mit 25-cm-Passivmembran
50
27 Hz u. 52 Hz
4 Systeme
25 cm, Konus + 25-cm-Passivstrahler
Elektrostat
Elektrostat
–
850 Hz/4000 Hz*)
Mitten und Höhen einstellbar
100 W/–
4 Ohm
+5/+0,5/+5,5 Punkte
Stoffhaube, fest angebracht
Klemmen
Nußbaum
126 cm × 34 cm × 34 cm
45 (54)

*) Herstellerangabe; Übergangsfrequenz mit akustischer Messung nicht feststellbar.

Passivbox Interface Delta von Electro Voice

Electro Voice, eine Tochter des amerikanischen Konzerns Gulton, ist für Kenner fast ein Synonym für eine Konstruktionsphilosophie, die allen Modellen des Herstellers zugrunde liegt, so unterschiedlich sie auch in der Größe und anderen Eigenschaften sind.

Das Stichwort, das diese Philosophie kennzeichnet, heißt „optimal ventiliertes Konzept". Darunter ist eine exakt berechnete Baßreflexabstimmung zu verstehen, die auf Untersuchungen des Australiers A. N. Thiele fußt. Electro Voice grenzt sich von anderen

Fortsetzung auf Seite 83

ATT
RIGHT
BASS
FLAT
100Hz
TREBLE
FLAT
10KHz
MASTER VOLUME
REC
PLAY
DUBBING

Besser faul als dumm

Ein Gerät zum gemeinsamen Einschalten einer Komponenten-Anlage

Wer einen Radiorecorder benutzt, hat keine Schwierigkeiten: Mühelos läßt sich von einer Funktion, wie z. B. Radiohören, auf eine andere, z. B. Kassetten spielen, umschalten. Meist genügt ein Knopfdruck, und das Gerät gibt Musik von sich. Besitzer von Kompaktanlagen haben ebenfalls kaum Probleme: Auch hier genügt – wenn man dem Gerät nichts Böses will – ein Knopfdruck, und es spielt.

Anders dagegen bei Einzelkomponenten. Nun ist es vielleicht nicht jedermanns Geschmack, „aus jedem Dorf einen Köter" – sprich: Komponenten von verschiedenen Herstellern – zu haben. Aber auch ein firmentreuer Hi-Fi-Freund ist gegen die Unbill der Entwickler nicht gewappnet.

Nun mag es für manchen Hi-Fi-Spinner mit großer innerer Befriedigung verbunden sein, wenn er eine Unzahl Knöpfe und Tasten betätigen muß, bis endlich Musik zu hören ist. Mir ist das aber – normalerweise – zuwider.

Selbst bei Minikomponenten-Anlagen (die nicht einmal als Einzelkomponenten verkauft werden) findet man es häufig: Nach dem Einschalten zum Beispiel des Steuerverstärkers läuft dieser – aber eben nur dieser. Dann muß man die Endstufe einschalten – immer noch ist nichts zu hören. Erst wenn man dann noch den Tuner einschaltet, ist im Lautsprecher (möglicherweise) Musik zu hören.

Wenn das am „grünen Holze", bei der Mini-Komplettanlage, schon passiert, so kann man sich vorstellen, wie es bei exklusiven Geräten aussieht, wo Komfort teilweise richtig verpönt ist. Das muß aber nicht so sein, wie unsere Leser gleich sehen werden.

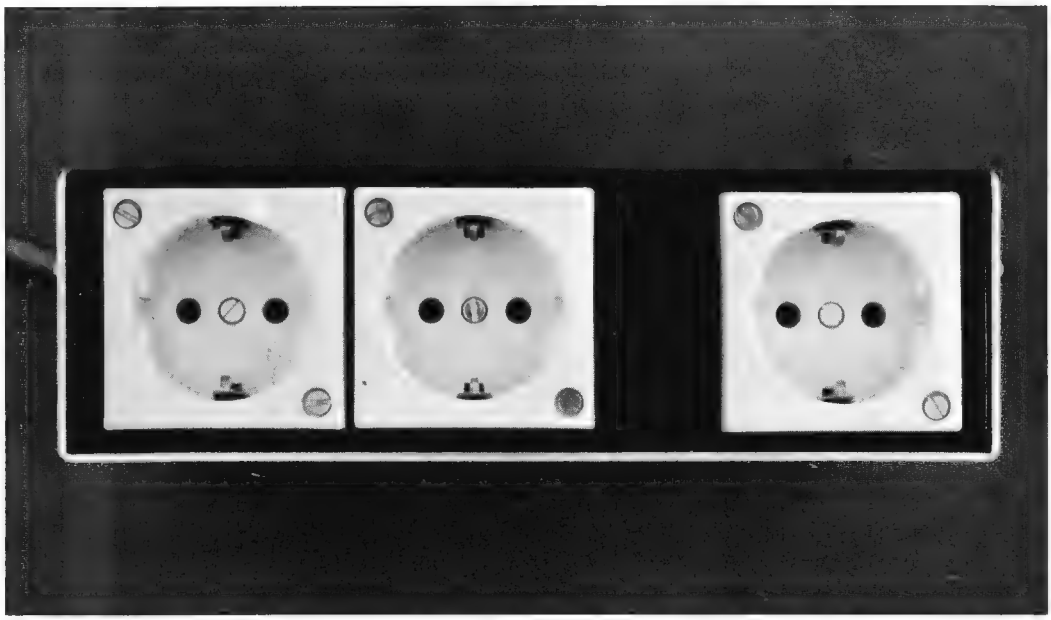
Aber werden wir nun etwas technischer. Die Pro-

blemstellung ist: Man hat ein *Grundgerät* (z. B. einen Verstärker) und möchte, daß beim Einschalten dieses Bausteins ein anderes, vielleicht auch mehrere andere *Nebengeräte* mit anlaufen, zum Beispiel der UKW-Tuner. An Plattenspieler oder Tonbandgeräte haben wir dabei weniger gedacht. Die schaltet man üblicherweise von Hand ein.

Wenn alle Hersteller sich auf einen bestimmten Modus festlegen würden, daß man beispielsweise an einer Buchse ein (Gleichstrom-) Steuersignal zur Verfügung hätte, wäre das gemeinsame Einschalten kein Problem. Mit dieser Spannung könnte man ein Relais (magnetisch betätigter Schalter) oder einen Thyristor oder Triac (elektronische Schalter) steuern. Gut, eine solche Steuerspannung ließe sich im Verstärker mit etwas gutem Willen immer finden, aber Eingriffe in das Gerät möchten wir vermeiden. Wir suchten eine universelle Lösung.

Strom des Grundgeräts als Kriterium

Und da bietet sich an, den Strom als Kriterium heranzuziehen, den das Grundgerät verbraucht, wenn es eingeschaltet ist. Also: Wenn Strom fließt („verbraucht wird"), muß das Nebengerät geschaltet werden. Wer nun meint, man könnte mit einem 220-Volt-Relais etwas ausrichten, den müssen wir bitter enttäuschen, denn die 220 Volt brauchen wir am Gerät; sie dürfen deshalb nicht am Relais anstehen („abfallen", im Techniker-Jargon). Wer meint, daß es funktioniert hätte, braucht nicht traurig zu sein. Bei Anfragen auch an namhafte Relaishersteller – über ihre Namen wollen wir den Mantel christlicher Nächstenliebe decken – wurden uns 220-V-Relais empfohlen!



So sieht unser Vorschlag von vorn aus: drei Netzsteckdosen, die rechte für das Grundgerät, die beiden linken für die Nebengeräte, eine Einschalt-Signallampe und die Netzsicherung.

Grundsätzlich gibt es drei Methoden, dieses Problem zu lösen. Die vornehmste ist die *elektronische*. Auf dem Markt gibt es *Stromüberwachungsrelais* für unterschiedliche Stromwerte und daneben noch meistens im Bereich 1:10 einstellbar. Fließt der eingestellte oder ein größerer Strom, wird ein Schalter betätigt. Die Sache hat nur einen Haken, und der ist der Preis. Man kommt kaum unter 200 DM weg. Mit allem Drum und Dran – mit dem Relais allein ist es ja noch nicht getan – kam dann ein Preis zusammen, der sich gewaschen hat – und uns nicht mehr als akzeptierbar erschien.

Die beiden anderen Methoden sind weit billiger und vom finanziellen Aufwand her ziemlich gleich. Da wir zuerst die elektronische Lösung genannt haben, soll jetzt die *semi-elektronische* folgen: Ein *Gleichstromrelais* wird in einer Gleichstrom-Brücke(nschaltung) des Grundgerätestromkreises betrieben, wie das *Bild 1* zeigt. Ab einer gewissen – relais-abhängigen – Stromstärke wird der Schalter S durch das Relais R betätigt.

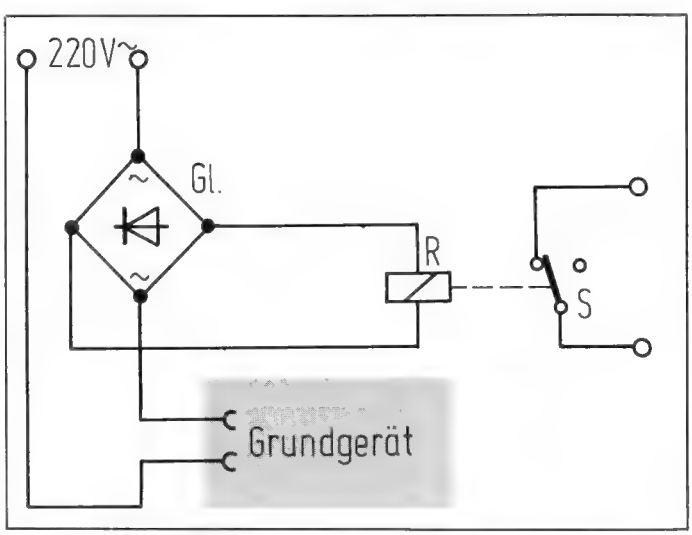
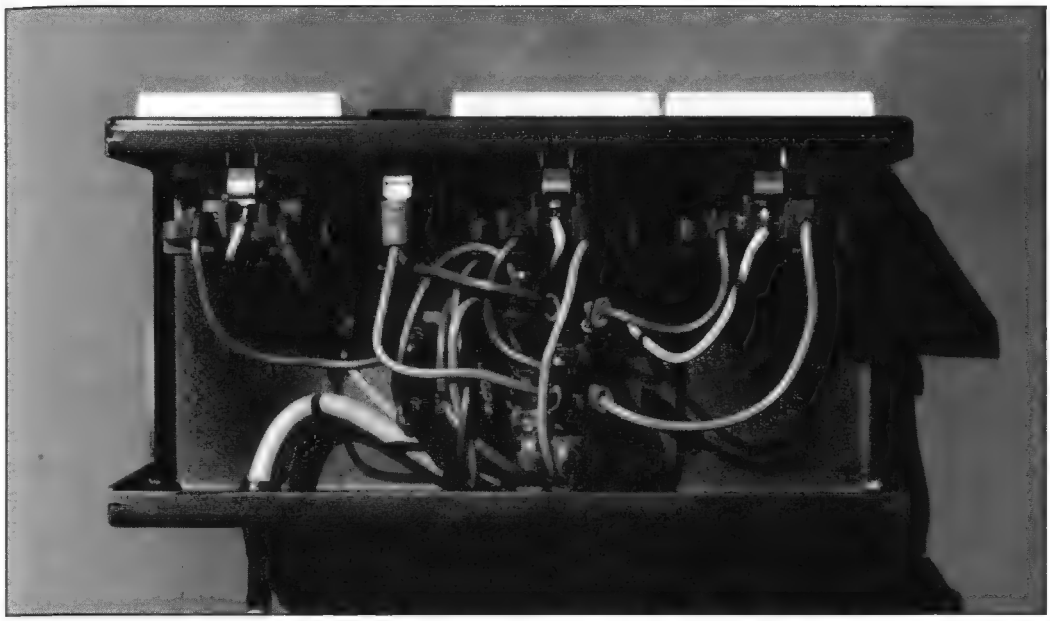


Bild 1 Die Grundschaltung für die semi-elektronische Lösung: Der Strom für das Grundgerät fließt über eine Gleichrichterbrücke. Das Relais ist ein Gleichstromrelais.

Als einfachste und trotzdem nicht weniger gute Methode ist die *rein elektromechanische* zu nennen, wie sie *Bild 2* zeigt. Die Auswahl an Relais für diesen Zweck ist nicht überwältigend groß, aber wir fanden welche.

Was man allerdings wissen muß, ist die Stromaufnahme bzw. der Leistungsbedarf des Grundgerätes. Die Stromaufnahme der *Nebengeräte* ist hier *nicht von Bedeutung*. Diese Leistung findet man in den Datenblättern der Geräte. Häufig ist Watt oder VA angegeben. Obwohl beides keineswegs identisch ist, können wir beide Werte trotzdem als gleichwertig verwenden. Aber Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser: Viele Datenangaben hatten mit den gemessenen Werten wenig ge-



Ein gewisser Kabelverhau ist leider nicht zu vermeiden, müssen doch viele Punkte miteinander verbunden werden. Farbige Litzen erleichtern die Verdrahtung, insbesondere für den Schutzleiter sollte man eine bestimmte (gelb/grün-isolierte) Verbindung wählen.

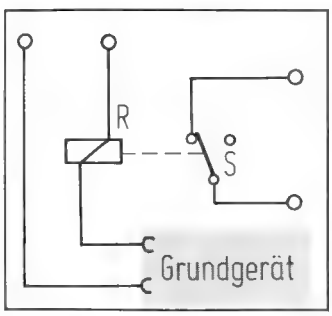


Bild 2 Die rein elektromechanische Lösung: Der Strom des Grundgerätes fließt durch ein Wechselstromrelais.

mein – womit wir schnell merkten, daß zwischen Theorie und Praxis große Unterschiede waren. Kurz: Es hat nicht funktioniert. Ein mit 25 Watt angezeigter Vorverstärker nahm in Wirklichkeit nur etwas mehr als 10 Watt auf! Mit der elektronischen Lösung hätten wir hier wohl wegen des breiten Anwendungsbereichs keine Schwierigkeiten bekommen.

Da ein Relais allein eine etwas unpraktische Sache ist, bauten wir gleich noch etwas darum herum, genauer: Wir bauten es in ein Gehäuse ein (siehe Stückliste). Dann fehlt noch die (Einbau-)Steckdose für das Grundgerät; hinzu kommen noch eine – oder wie bei uns: zwei – weitere Steckdosen für die Nebengeräte. Außerdem eine Sicherung, nicht zum Schutz des Grundgerätes, aber für das (Grundgerät-)Relais. Mit allem Drum und Dran ergibt sich dann die Schaltung, wie sie *Bild 3* zeigt. Im grauen Raster liegt das eigentliche Relais – für das wir jedoch auch noch andere Lösungen anbieten.

Nach der Mechanik die Verdrahtung

Wie erwartet, machte die Mechanik die meisten Schwierigkeiten. Als ich die Löcher für die Steckdosen im Gehäuse bohrte, nagten Zweifel in mir, ob es denn nicht doch bequemer wäre, die Geräte einzeln einzuschalten. Aber ich gab nicht auf, wie man sieht.

Bild 4 zeigt die Verdrahtung mit dem Rapa-Relais. In der Mitte sieht man das Relais. Das Netzkabel läuft mit den stromführenden Leitungen auf die beiden Schaltkontakte des Relais (2poliger Schalter). Die eine Leitung wird dann zum Sicherungsschalter weitergeführt, die anderen Kontakte des Sicherungsschalters führen auf die Grundgerätesteckdose.

Die zweite Ader wird zum einen Relais-Wicklungskontakt weitergeführt. Die andere Wicklungsseite wird auf

Tabelle der zu verwendenden Relais mit Sicherungsangabe

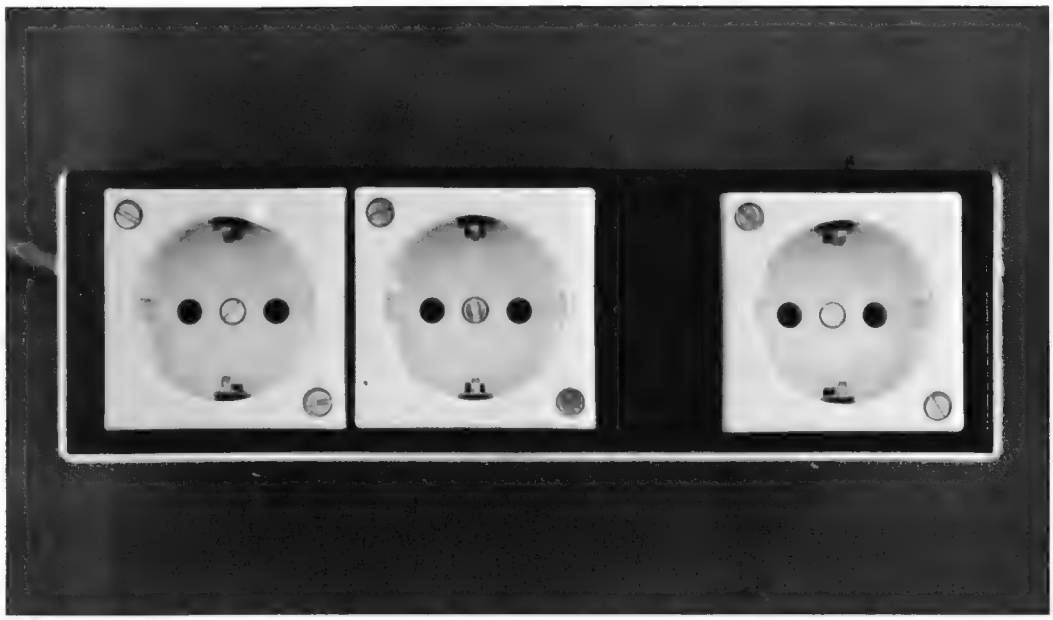
Relais Hersteller	Typ	für Leistungsbereich	Sicherungswert (Si)	besondere Hinweise
Rausch & Pausch	Rapa 172-50-200	8 W .. 25 W	100 mA, tr.	Schaltleistung: 16 A
Rausch & Pausch	Rapa 172-33-200	25 W .. 40 W	200 mA, tr.	Schaltleistung: 16 A
Rausch & Pausch	Rapa 172-44-200	40 W .. 100 W	400 mA, tr.	Schaltleistung: 16 A
Kuke	04013521	10 W .. 50 W	300 mA, tr.	Gleichstromrelais, deshalb Gleichrichter erforderlich, Leistungs-Zenerdiode für Leistungsbereich bis 50 W
Bach GmbH & Co	Kaco RY 72 200 L1	... 60 W	300 mA, tr.	Schaltleistung: 16 A
	Kaco RY 71 200 L1	15 W .. 25 W	700 mA, tr.	Schaltleistung: 16 A
Haller	HO-12 532/22-2xe (3G) 53	35 W .. 50 W	400 mA, tr.	Schaltleistung: 5 A

blemstellung ist: Man hat ein *Grundgerät* (z. B. einen Verstärker) und möchte, daß beim Einschalten dieses Bausteins ein anderes, vielleicht auch mehrere andere *Nebengeräte* mit anlaufen, zum Beispiel der UKW-Tuner. An Plattenspieler oder Tonbandgeräte haben wir dabei weniger gedacht. Die schaltet man üblicherweise von Hand ein.

Wenn alle Hersteller sich auf einen bestimmten Modus festlegen würden, daß man beispielsweise an einer Buchse ein (Gleichstrom-) Steuersignal zur Verfügung hätte, wäre das gemeinsame Einschalten kein Problem. Mit dieser Spannung könnte man ein Relais (magnetisch betätigter Schalter) oder einen Thyristor oder Triac (elektronische Schalter) steuern. Gut, eine solche Steuerspannung ließe sich im Verstärker mit etwas gutem Willen immer finden, aber Eingriffe in das Gerät möchten wir vermeiden. Wir suchten eine universelle Lösung.

Strom des Grundgeräts als Kriterium

Und da bietet sich an, den Strom als Kriterium heranzuziehen, den das Grundgerät verbraucht, wenn es eingeschaltet ist. Also: Wenn Strom fließt („verbraucht wird"), muß das Nebengerät geschaltet werden. Wer nun meint, man könnte mit einem 220-Volt-Relais etwas ausrichten, den müssen wir bitter enttäuschen, denn die 220 Volt brauchen wir am Gerät; sie dürfen deshalb nicht am Relais anstehen („abfallen", im Techniker-Jargon). Wer meint, daß es funktioniert hätte, braucht nicht traurig zu sein. Bei Anfragen auch an namhafte Relaishersteller – über ihre Namen wollen wir den Mantel christlicher Nächstenliebe decken – wurden uns 220-V-Relais empfohlen!



So sieht unser Vorschlag von vorn aus: drei Netzsteckdosen, die rechte für das Grundgerät, die beiden linken für die Nebengeräte, eine Einschalt-Signallampe und die Netzsicherung.

Grundsätzlich gibt es drei Methoden, dieses Problem zu lösen. Die vornehmste ist die *elektronische.* Auf dem Markt gibt es *Stromüberwachungsrelais* für unterschiedliche Stromwerte und daneben noch meistens im Bereich 1:10 einstellbar. Fließt der eingestellte oder ein größerer Strom, wird ein Schalter betätigt. Die Sache hat nur einen Haken, und der ist der Preis. Man kommt kaum unter 200 DM weg. Mit allem Drum und Dran – mit dem Relais allein ist es ja noch nicht getan – kam dann ein Preis zusammen, der sich gewaschen hat – und uns nicht mehr als akzeptierbar erschien.

Die beiden anderen Methoden sind weit billiger und vom finanziellen Aufwand her ziemlich gleich. Da wir zuerst die elektronische Lösung genannt haben, soll jetzt die *semi-elektronische* folgen: Ein *Gleichstromrelais* wird in einer Gleichstrom-Brücke(nschaltung) des Grundgerätestromkreises betrieben, wie das *Bild 1* zeigt. Ab einer gewissen – relais-abhängigen – Stromstärke wird der Schalter S durch das Relais R betätigt.

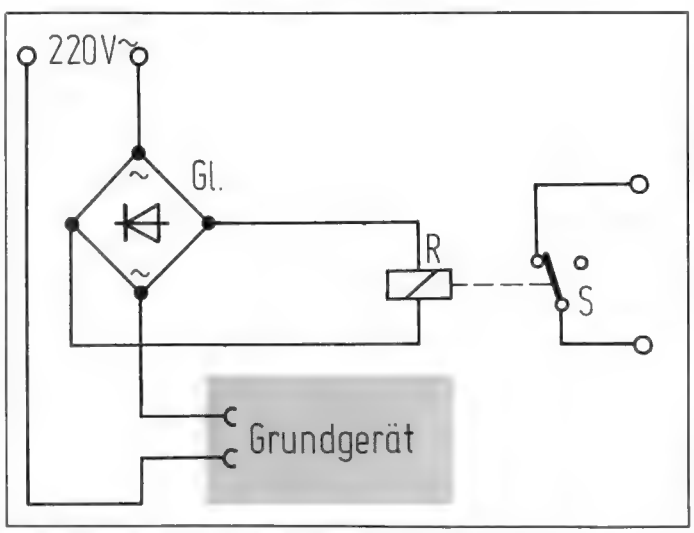
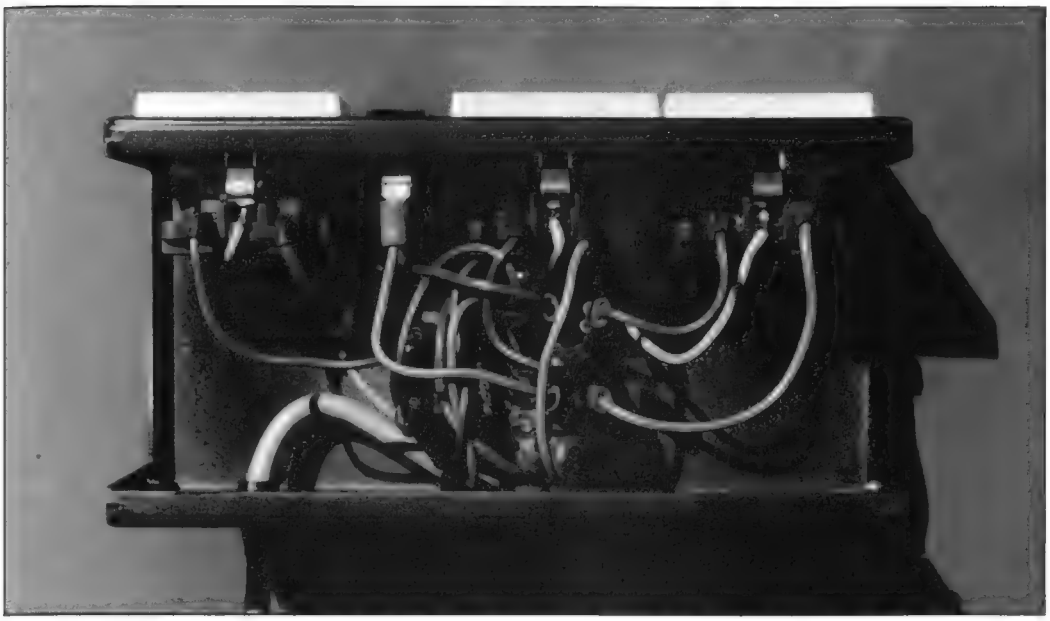


Bild 1 Die Grundschaltung für die semi-elektronische Lösung: Der Strom für das Grundgerät fließt über eine Gleichrichterbrücke. Das Relais ist ein Gleichstromrelais.

Als einfachste und trotzdem nicht weniger gute Methode ist die *rein elektromechanische* zu nennen, wie sie *Bild 2* zeigt. Die Auswahl an Relais für diesen Zweck ist nicht überwältigend groß, aber wir fanden welche.

Was man allerdings wissen muß, ist die Stromaufnahme bzw. der Leistungsbedarf des Grundgerätes. Die Stromaufnahme der *Nebengeräte* ist hier *nicht von Bedeutung.* Diese Leistung findet man in den Datenblättern der Geräte. Häufig ist Watt oder VA angegeben. Obwohl beides keineswegs identisch ist, können wir beide Werte trotzdem als gleichwertig verwenden. Aber Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser: Viele Datenangaben hatten mit den gemessenen Werten wenig ge-



Ein gewisser Kabelverhau ist leider nicht zu vermeiden, müssen doch viele Punkte miteinander verbunden werden. Farbige Litzen erleichtern die Verdrahtung, insbesondere für den Schutzleiter sollte man eine bestimmte (gelb/grün-isolierte) Verbindung wählen.

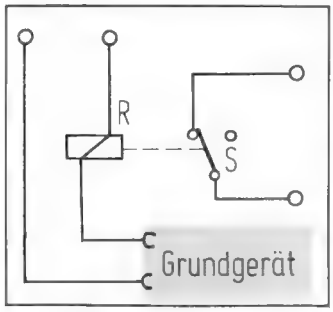


Bild 2 Die rein elektromechanische Lösung: Der Strom des Grundgerätes fließt durch ein Wechselstromrelais.

mein – womit wir schnell merkten, daß zwischen Theorie und Praxis große Unterschiede waren. Kurz: Es hat nicht funktioniert. Ein mit 25 Watt angezeigter Vorverstärker nahm in Wirklichkeit nur etwas mehr als 10 Watt auf! Mit der elektronischen Lösung hätten wir hier wohl wegen des breiten Anwendungsbereichs keine Schwierigkeiten bekommen.

Da ein Relais allein eine etwas unpraktische Sache ist, bauten wir gleich noch etwas darum herum, genauer: Wir bauten es in ein Gehäuse ein (siehe Stückliste). Dann fehlt noch die (Einbau-)Steckdose für das Grundgerät; hinzu kommen noch eine – oder wie bei uns: zwei – weitere Steckdosen für die Nebengeräte. Außerdem eine Sicherung, nicht zum Schutz des Grundgerätes, aber für das (Grundgerät-)Relais. Mit allem Drum und Dran ergibt sich dann die Schaltung, wie sie *Bild 3* zeigt. Im grauen Raster liegt das eigentliche Relais – für das wir jedoch auch noch andere Lösungen anbieten.

Wie erwartet, machte die Mechanik die meisten Schwierigkeiten. Als ich die Löcher für die Steckdosen im Gehäuse bohrte, nagten Zweifel in mir, ob es denn nicht doch bequemer wäre, die Geräte einzeln einzuschalten. Aber ich gab nicht auf, wie man sieht.

Bild 4 zeigt die Verdrahtung mit dem Rapa-Relais. In der Mitte sieht man das Relais. Das Netzkabel läuft mit den stromführenden Leitungen auf die beiden Schaltkontakte des Relais (2poliger Schalter). Die eine Leitung wird dann zum Sicherungsschalter weitergeführt, die anderen Kontakte des Sicherungsschalters führen auf die Grundgerätesteckdose.

Nach der Mechanik die Verdrahtung

Die zweite Ader wird zum einen Relais-Wicklungskontakt weitergeführt. Die andere Wicklungsseite wird auf

Tabelle der zu verwendenden Relais mit Sicherungsangabe

Relais Hersteller	Typ	für Leistungsbereich	Sicherungswert (Si)	besondere Hinweise
Rausch & Pausch	Rapa 172-50-200	8 W . . 25 W	100 mA, tr.	Schaltleistung: 16 A
Rausch & Pausch	Rapa 172-33-200	25 W . . 40 W	200 mA, tr.	Schaltleistung: 16 A
Rausch & Pausch	Rapa 172-44-200	40 W . . 100 W	400 mA, tr.	Schaltleistung: 16 A
Kuke	04013521	10 W . . 50 W	300 mA, tr.	Gleichstromrelais, deshalb Gleichrichter erforderlich, Leistungs-Zenerdiode für Leistungsbereich bis 50 W
Bach GmbH & Co	Kaco RY 72 200 L1	. . . 60 W	300 mA, tr.	Schaltleistung: 16 A
	Kaco RY 71 200 L1	15 W . . 25 W	700 mA, tr.	Schaltleistung: 16 A
Haller	HO-12 532/22-2xe (3G) 53	35 W . . 50 W	400 mA, tr.	Schaltleistung: 5 A

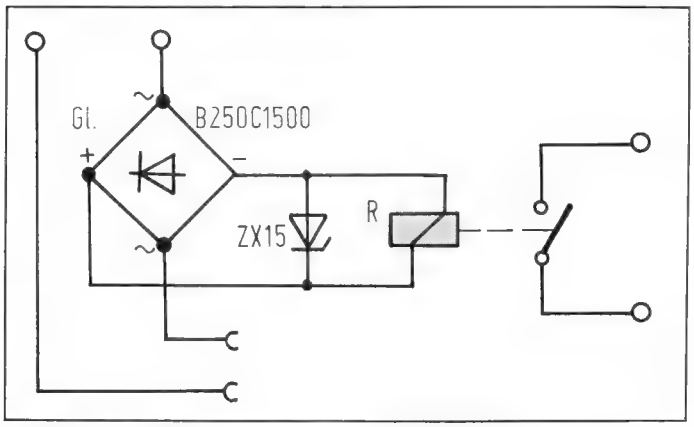
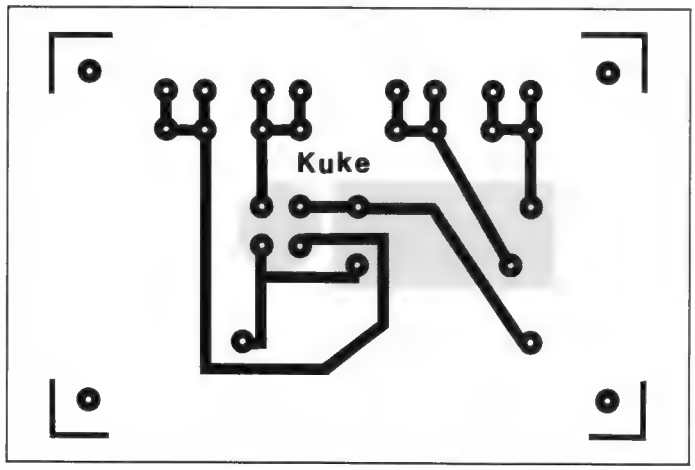


Bild 6 Schaltbild für die praktische Ausführung der semi-elektronischen Lösung



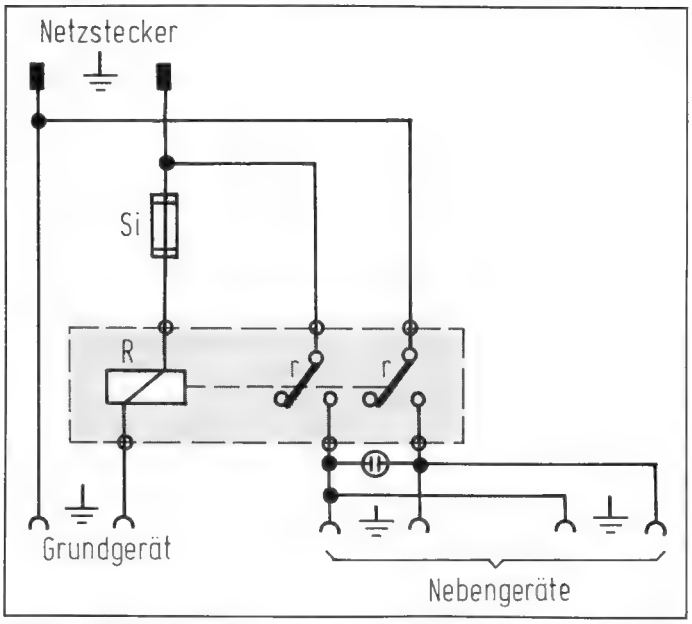


Bild 3 So sieht die Schaltung für unser Gerät aus. Die Einschalt-Signallampe ist an den Steckdosen für die Nebengeräte angeschlossen.

Bild 5 Oben die Printplatte für die semi-elektronische Lösung, unten die mechanische mit einem Kako-Relais für Printplattenmontage

Stückliste für die im Mustergerät verwendeten Einzelteile

1 Relais	(Angabe in getrennter Tabelle)
1 Sicherung	(Angabe in getrennter Tabelle)
1 Gehäuse	Aluminium-Kleingehäuse (Teko) Serie 38, Typ 384 Rim-Bestellnummer: 38-40-223
1 Sicherungsschalter	Berührungssicherer VDE-G-Sicherungsschalter Rim-Bestellnummer: 33-60-070
1 Sicherung	(Angabe in getrennter Tabelle)

1 Signalleuchte	mit Glimmlampe für 220 V
1 Netzkabel	3polig
1 Netzkabel-Durchführung	
3 Einbau-Netzsteckdosen	
2 Flachsteckverteiler	dreifach
2 Flachsteckverteiler	zweifach
Flachsteckhülsen	
Verdrahtungskabel	
div. Schrauben u. Lötösen	

Für das Kuke-Gleichstromrelais zusätzlich:
1 Brückengleichrichter B 250 C 1500
1 Leistungs-Zenerdiode ZX 15

Kontakt zwei der Grundgeräte-Steckdose geführt. Die gelb-grüne Ader des Netzkabels wird an einer Schraube, die eine kontaktsichere Verbindung zum Gehäuse haben muß, befestigt.

Das Kaco- und das Kuke-Relais benötigen eine gedruckte Leiterplatte, Entwürfe für die Platinen finden die Leser in *Bild 5*.

Das Kuke-Relais repräsentiert die semi-elektronische Methode. Um den Anwendungsbereich zu erweitern, ist, wie das *Bild 6* zeigt, eine Leistungs-Zenerdiode (ZX 15) vorgesehen, die dafür sorgt, daß am Relais nicht mehr als 15 V anliegen (bei höheren Strömen im Grundgeräte-Kreis steigt die Spannung am Relais ebenfalls an!).

An und für sich müßte der Nachbau ohne Schwierigkeiten zu vollbringen sein, selbstverständlich kann man den Aufbau auch noch etwas abmagern (ohne 3. Netzsteckdose, Glimmlampe); auf die Sicherung sollte man jedoch nicht verzichten – und auch nicht auf die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und eine *generelle Vorsicht bei Netzspannung.*
Also unbedingt:

Netzstecker ziehen, wenn am Gerät gearbeitet wird, aber auch, wenn es geöffnet ist!

Und nun wünschen wir Ihnen viel Spaß beim Aufbau. In der Tabelle finden Sie die Anwendungsbereiche der einzelnen Relais.

Das Relais sollte nicht brummen (ein mechanisches Problem). Keineswegs darf es aber rattern, daß also die Schaltkontakte ständig mehr oder weniger geöffnet werden. Das Relais wäre in einem solchen Fall durch das Grundgerät zu wenig „belastet", ginge aber schon bei geringer „Belastung" durch die Nebengeräte kaputt.

Die Schaltkontakte vertragen bis zu 16 Ampere, die Nebengeräte können also eine Leistungsaufnahme bis zu 3500 Watt haben, soviel wie auch die übliche Haushalts-Netzsicherung verträgt.

Dicke Endstufen sind also ohne Schwierigkeiten anzuschließen – ein kleiner Vorverstärker schaltet sie klaglos ein. Der im Foto zu Beginn des Beitrags abgebildete Vorverstärker hätte das alles allerdings nicht nötig: Er schaltet die zugehörige Endstufe über ein mitgeliefertes Steuerkabel mit ein.

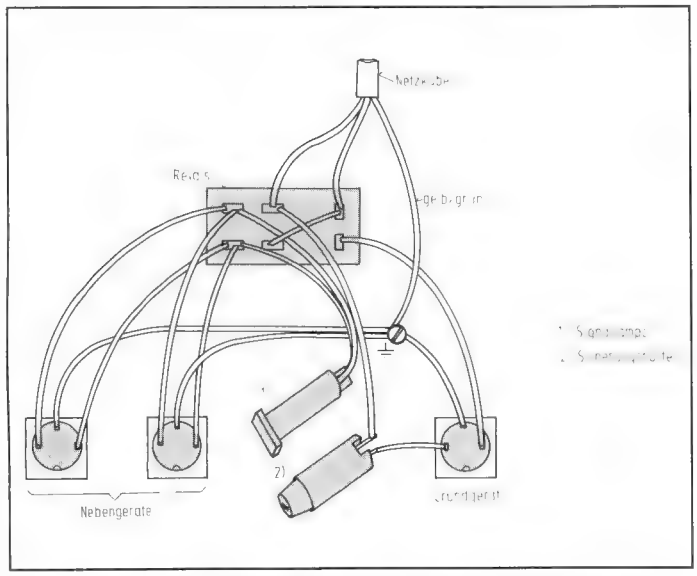
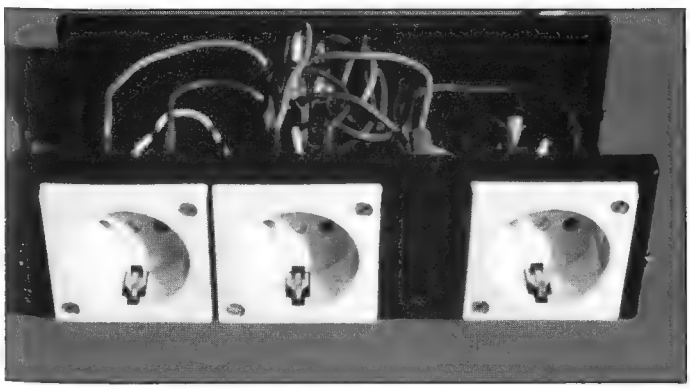


Bild 4 So müssen die einzelnen Bauteile verdrahtet werden.

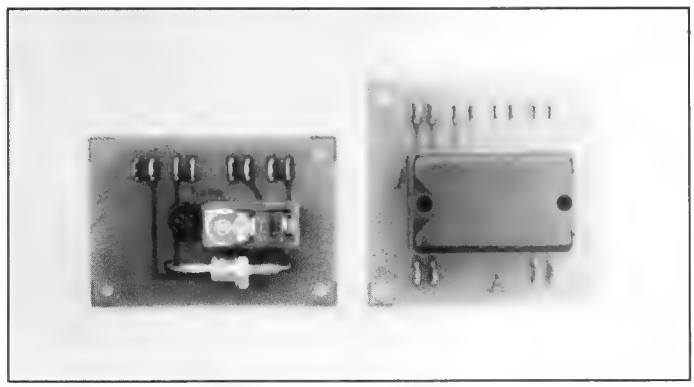
Natürlich kann das Gerät auch für die Nicht-Hi-Fi-Bereiche verwendet werden. Hiermit läßt sich z. B. mit dem Fernsehgerät automatisch eine Lampe einschalten. Möglichkeiten gibt es viele, manchmal gilt eben die alte Schülerweisheit: Besser faul als dumm!

Bernhard Krieg

Mit diesen Relais haben wir Schaltungen aufgebaut.



Wenn der Stecker in der Steckdose ist, niemals das Gerät öffnen!



So sehen die Leiterplatten bestückt aus.

23. Festival du Son, Paris

Paris, Anfang März. Zeit für das Festival du Son, die erste reine Hi-Fi-Messe des Jahres in Europa. Wurden im letzten Jahr die Neuheiten wegen der Düsseldorfer Hifi 80 zurückgehalten – dieses Mal zeigten sich die Aussteller im Palais de Congrès nicht knauserig.

Unmengen an Detailänderungen wurden präsentiert, Billig-Anlagen noch billiger gemacht und Neuheiten gezeigt, die einerseits den Zwang zu billigeren Produkten dokumentieren und andererseits – in den höheren Preisklassen – den Zwang zu besserer Wiedergabequalität. Einerseits sollen neue Käuferscharen für Hi-Fi gewonnen werden, andererseits wissen bereits viele Konsumenten von der neuen Digitaltechnik. Was bleibt den Herstellern anderes übrig, als die Qualität soweit zu steigern, daß die bewährten Analog-Geräte neben den Digital-Geräten bestehen können? Das gilt besonders für die Recorder und Plattenspieler.

Kein Wunder also, wenn bei diesen Gerätearten die auffälligsten Fortschritte zu bemerken waren. Bei den Plattenspielern wird in Zukunft der gerade Tonarm dominieren, auch Tangentialarme werden mehr und mehr angeboten. Davon bleiben auch die preiswerten Geräte nicht ausgenommen. Bei den Kassettenrecordern wetteifern die Hersteller um beste Dynamikwerte. Darum werden neue Rauschunterdrückungssysteme in die Geräte eingebaut. Dolby-C (siehe KlangBild 1/81, Seite 70), eine weiterentwickelte Version, die aus dem Dolby-B hervorgegangen ist, und DBX-II versprechen rauschärmere Aufnahmen.

Stark beachtete Digital-Neuheiten

Stark beachtet wurden die wenigen Digital-Neuheiten. Neben Philips führte auch Pioneer Digital-Platten vor,

bei Sanyo gab es einen Mini-Prozessor zu erleben, Alpine führte bereits PCM-Kassetten vor, die kaum größer als unsere bekannten Compact-Cassetten sind. Lediglich die Lautsprecher hinken sehr oft den Fähigkeiten und Anforderungen der neuen Technik nach. Soweit der Rahmen einer Messe das überhaupt beurteilen ließ – es war kaum überdurchschnittliche Qualität zu hören.

Bemerkenswert komplett waren in diesem Jahr die großen Hersteller im offiziellen Messegelände vertreten – der Separatismus vergangener Jahre scheint überwunden. Nur eine Gruppe von unabhängigen Importeuren hatte sich wieder im gegenüberliegenden Hotel Meridien eingenistet, um dort unter günstigeren Bedingungen ihr hochwertiges Hi-Fi-Gerät zu präsentieren. Nicht immer mit der nötigen Überzeugungskraft, wie mir schien. Die Hörqualität war hier in den vergangenen Jahren deutlich besser.

Reinhard Frank

Vergleichsmaschine

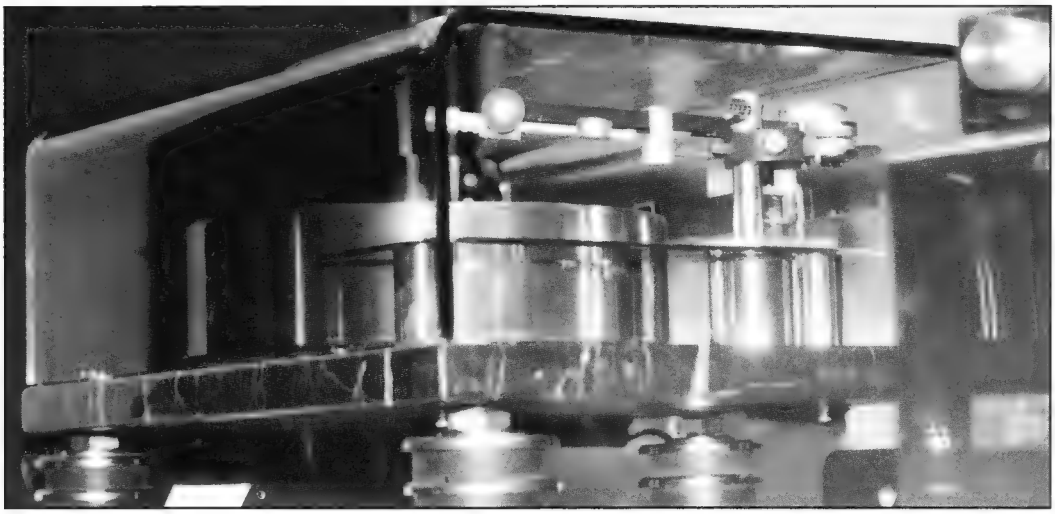
Der Thorens TD 226 – ein Plattenspieler mit zwei Tonarmen. Eigentlich ein Muß für alle Händler, die hochwertige Tonabnehmer im direkten Vergleich vorführen, um ihren Kunden bei der Auswahl des passenden Tonabnehmers zur Lautsprecherbox zu helfen.

Beschleunigungswunder

Aus dem professionellen EMT-Laufwerk wurde der TD 534 abgeleitet. Durch Schnellstop und Schnellstart besonders für Diskotheken-Betrieb geeignet.

Tonarm-Kontrolle

Sonys PS-X 800, als Nachfolger des in der Mai-Ausgabe von KlangBild getesteten PS-X 75, ist wieder mit einem Biotracer-Tonarm ausgestattet, dieses Mal allerdings in Tangential-Ausführung.

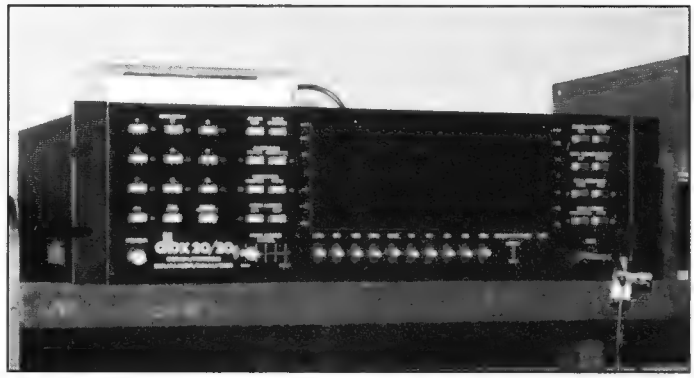


Heavy-Fidelity

Der Aeria Spertbel bringt 30 kg auf die Waage, er ist 50 cm breit, 38 cm tief und 29 cm hoch. Quarzgeregelter Direktantrieb.

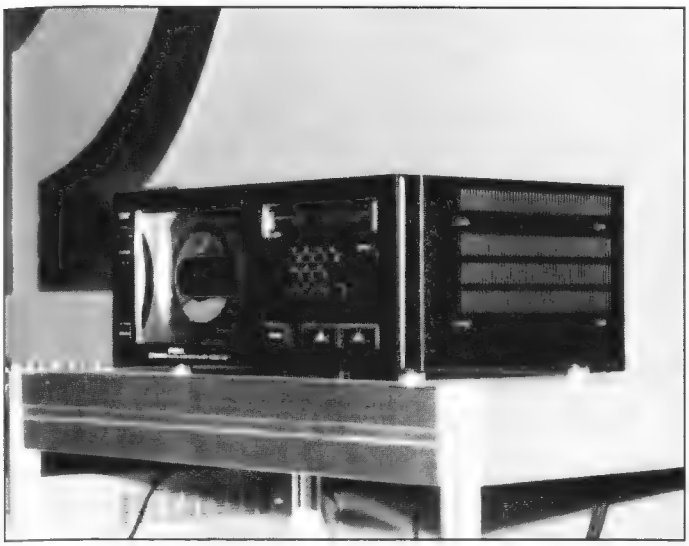
Hör-Computer

Neben Rauschunterdrükkungssystemen bietet DBX mit dem 20/20 einen Spektrum-Analyzer mit automatischem Equalizer an. Ein geeichtes Mikrofon wird mitgeliefert, mit dem eingebauten Rauschgenerator wird Rosa-Rauschen erzeugt. Innerhalb 15 Sekunden stellt der 20/20 einen konstanten Frequenzgang ein. Für zehn Sitzpositionen können die Werte gespeichert werden und, falls gewünscht, bildet der 20/20 noch einen Mittelwert aus allen Messungen. Dieses Gerät ist besonders für Studios oder Fachhändler geeignet, die schwierige Raumakustik-Probleme zu lösen haben.



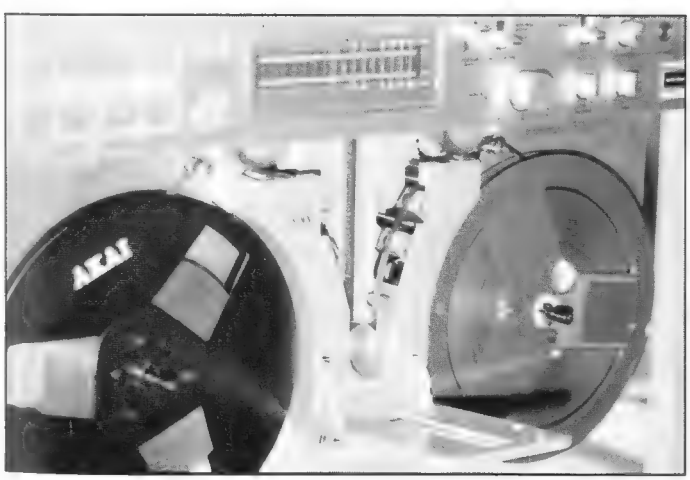
Mini-Prozessor

Den Entwicklungsstand der PCM-Prozessoren führte Sanyo vor. Das Plus 5 (oberes Gerät) ist deutlich kleiner als das Gerät aus dem vergangenen Jahr. Plus 5 ist kompatibel mit allen Videorecordern, egal ob NTSC, PAL oder SECAM. Für Aufnahme wird auf die Norm des verwendeten Videorecorders von Hand umgeschaltet, bei der Wiedergabe analysiert der Prozessor die Signale und stellt sich automatisch auf den entsprechenden Standard ein. Einige Daten: 2 Audio-Kanäle, 14 Bit, Abtast-Frequenz: 44,1 kHz, Frequenzumfang: 2 bis 20 000 Hz ± 2 dB, Gesamtverzerrungen: < 0,03 %, Dynamik: > 86 dB, Übersprechdämpfung: > 70 dB bei 10 kHz.



Vertikal-PCM

Direkt aus Japan wurde von Pioneer dieser Prototyp eines PCM-Plattenlaufwerkes eingeflogen. Es handelt sich dabei um eine Version, die nicht kompatibel mit dem Philips-System ist. Trotzdem sind die angegebenen Daten PCM-like überzeugend: Frequenzumfang 2 Hz bis 20 kHz Dynamik > 90 dB, Kanaltrennung > 90 dB, Gesamtverzerrungen: < 0,03 % Gleichlaufschwankungen: nicht meßbar, Spielzeit pro Plattenseite: 80 Min. in Stereo, Speicherdichte 1,3 Bit pro µm, Plattendurchmesser 15 cm.



Dauerläufer

Akais neue Senkrecht-Spulenmaschine GX 77 nimmt in beiden Laufrichtungen auf, Hinterbandkontrolle ist dabei ebenfalls möglich. Endlos-Betrieb bei Wiedergabe ermöglicht Kneipeneinsatz für Dauerberieselung. Einige Daten: Gleichlaufschwankungen 0,08 (0,14) % bei 19 (9,5) cm/s Bandgeschwindigkeit, Fremdspannungsabstand 63 dB, Frequenzgang: 30 Hz bis 27/19 kHz bei 19/9,5 cm/s.

Doppeldeck

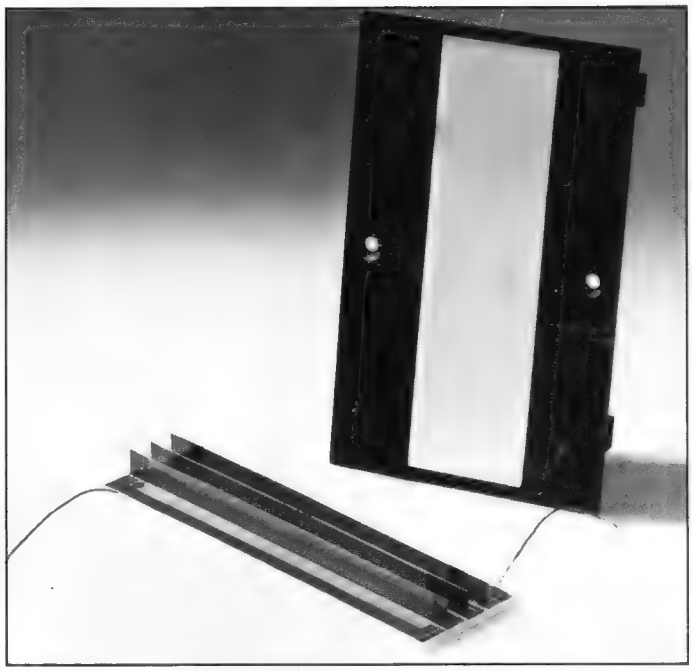
Zwei Kassettenrecorder in einem Gehäuse von Sharp. Ideal zum Kassetten-Kopieren. Onkyo zeigte ebenfalls so ein Gerät, bei dem zum Zeitsparen das Kopieren mit doppelter Geschwindigkeit erfolgt.

Mini-Fidelity

Plattenspieler mit Tangential-Tonarm bleiben nicht mehr den oberen Preisklassen vorbehalten. Dieses JVC-Beispiel zeigt, daß trotz platzsparender Bauweise der Plattenspieler immer noch zu groß ist.

Tangente quer

Einer von Akais neuen Plattenspielern, ebenfalls mit Tangential-Tonarm. Es fällt die ungewöhnliche Anordnung des Tonarmes auf – er ist bedienungsfreundlicher als bei anderen Geräten angeordnet. Beim Plattenwechseln ist der Tonabnehmer immer außerhalb des Gefahrenbereiches. Auf diese Idee hätte man schon früher kommen sollen!



Flachmann

Vorbei ist es nun nach Aussagen des französischen Lautsprecherherstellers 3a mit den Konus-Hochtönern. Als Basis für diesen Flachmembran-Lautsprecher werden gefaltete Folien verwendet, die ähnlich einer gedruckten Schaltung mit der mäanderförmigen, leitenden „Spule" bedruckt sind. Nach dem Falzen schwingen die drei Spulenstege zwischen länglich aufgebauten Magneten. Das System überträgt Frequenzen von 300 bis 20 000 Hz. Als Vorteile werden genannt: geringe Masse (etwa 1/10 derjenigen herkömmlicher Lautsprecher), gleichmäßige Schallabstrahlung und vernachlässigbare Phasenverzerrungen.

Schwangere Box

Diesen Lautsprecher stellte die französische Firma „Elipson" vor. Durch die ungewöhnliche Bauweise sollen klangverschlechternde Einflüsse des Gehäuses unhörbar werden.

Mini-PCM

PCM von einer Kassette – kaum größer als die Compact-Cassette. Wie klein die PCM-Bausteine mit integrierten Schaltungen aufgebaut werden können, zeigte Alpine mit diesen drei Geräten. Oben das PCM-Kassettenbandgerät, darunter der Analog/Digital/Analog-Wandler und der Verstärker. ■

Passivbox Interface Delta von Electro Voice

Fortsetzung von Seite 71

Baßreflexkonzeptionen vor allem insofern ab, als bei der Abstimmung nach Thiele an der Ventilationsöffnung Tiefbaßfrequenzen mit sehr viel größeren Amplituden abgestrahlt werden, als dies bei vielen anderen Reflex-Systemen der Fall ist, so daß eine echte Tiefbaß-Erweiterung gegenüber dem vom Tieftöner nach vorn abgestrahlten Bereich erreicht wird.

Bei der Interface-Reihe – hier ist das größte Modell Interface Delta vertreten – kommt als zusätzliche Maßnahme zur Verbesserung der Baßwiedergabe die Verwendung eines Equalizers hinzu, der zu jedem Lautsprecher dazugehört. Damit soll eine Linearisierung des Baßbereiches durch eine feste Anhebung um 35 Hz erreicht werden; zudem bewirkt der Equalizer eine besonders steilflankige Begrenzung des Übertragungsbereiches unterhalb der hörbaren Frequenzen. Außerdem lassen sich die Höhen dämpfen, falls dies aufgrund der Raumbedingungen wünschenswert sein sollte.

Bei der Interface Delta strahlt der Tieftöner – ein 30-cm-Konuschassis – nach unten ab; auch die Ventilationsöffnung ist auf der Unterseite der Box angeordnet, was ebenfalls zur kräftigen Tiefbaßwiedergabe beiträgt.

Ventilierter Mitteltöner

Eine Besonderheit ist auch der Mitteltöner, ebenfalls ein Konuschassis, das ab 400 Hz arbeitet. Zum einen enthält es einen ungewöhnlich kräftigen Motor – es wird das gleiche 7,3 kg schwere Magnetsystem wie für den Tieftöner angewandt; zum anderen arbeitet es ebenfalls in einem ventilierten Gehäuse. Ohne die Schallöffnung unterhalb der 17-cm-Membran – so argumentiert der Hersteller – könnte der kleine Konus im Bereich der unteren Mitten keinen so hohen Schalldruck erzeugen.

Wohl auch unter dem Gesichtspunkt des erzielbaren Schalldrucks, aber vor allem auch auf Grund der Abstrahlcharakteristik hat man bei Electro Voice den Hochtöner für diese Box ausgesucht. Für die Frequenzen über 3200 Hz kommt nämlich ein Hornsystem zum Einsatz. Bei Kalotten- oder Konustönern – so die Überlegung – ist die Abstrahlcharakteristik mehr oder weniger abhängig von der Frequenz; je höher die Frequenzen, desto größer ist im allgemeinen die Bündelung, besonders bei Konustönern, während nach tieferen Frequenzen hin die Abstrahlbreite oft größer als 180 Grad wird, wodurch unerwünschte Beugungseffekte an den Gehäusekanten auftreten können.

Beim hier eingesetzten Hochtöner dagegen ist der Abstrahlwinkel weitgehend konstant; auch im unteren Übertragungsbereich des Systems sollen 120 Grad nicht überschritten werden.

Elektronischer Überlastungsschutz

Eine elektronische Schaltung sorgt bei der Delta dafür, daß der Hochtöner nicht durch Überlastung zerstört wird. Zu hohe Pegel werden außerdem durch eine optische Anzeige signalisiert. Neben den Einstellmöglichkeiten am Equalizer gibt es rechts und links vom Hochtöner zwei weitere Schalter zur Dämpfung des Hochtonbereiches und zur Anpassung der Tieftonübertragung an die jeweilige Aufstellung im Raum, um etwa Baßüberbetonungen durch unmittelbare Aufstellung neben einer Seitenwand kompensieren zu können.

Die Anschlüsse der Interface Delta sind so ausgelegt, daß man den Mittel-Hochtonbereich und den Baßbereich mit separaten Endstufen ansteuern kann.

Das Gehäuse ist wahlweise in Eiche oder Nußbaum erhältlich; die aufgesteckte textile Schallwandverkleidung ist abnehmbar.

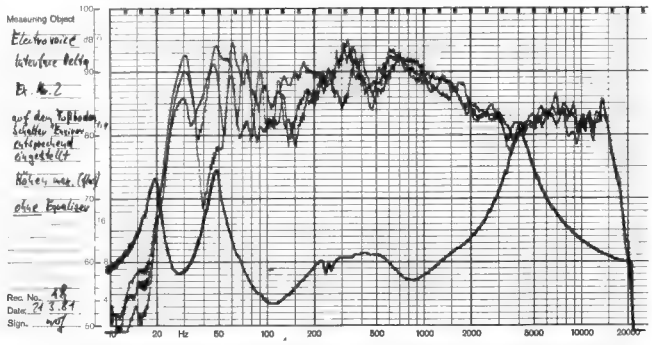
Labor-Kommentar

Unsere hi-fi-orientierten Hörer vermuteten bei dieser Box spontan einen Defekt, was aber nicht der Fall ist; zumindest sind beide Exemplare exakt gleich, was den Pegelabfall um 10 dB von 1 kHz auf 3,5 kHz betrifft.

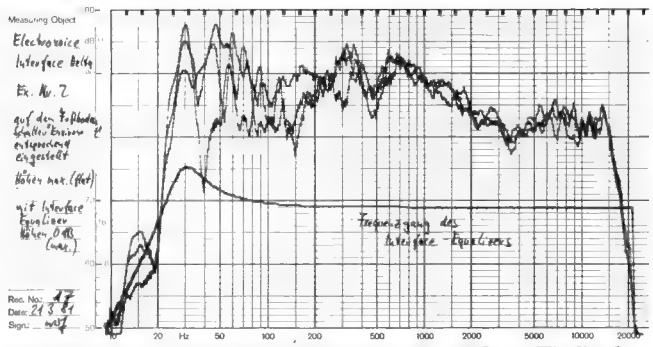
Die akustischen Auswirkungen, unter dem Kriterium der originalgetreuen, möglichst verfärbungsarmen Wiedergabe betrachtet, sind insofern ziemlich niederschmetternd. Unter anderen Gesichtspunkten (sehr hohe Lautstärken, Disco-Betrieb) könnte die Box erheblich besser beurteilt werden, denn sie hat einen hohen Wirkungsgrad, ist keineswegs aufdringlich, produziert einen satten Baß und durchaus auch Feinzeichnung (Höhen), nur verfärbt sie eben total.

Die Baßreflexabstimmung ist gelungen; der 30-Hz-Pegel aus dem 100-Liter-Gehäuse (netto) zeigt dies. Bereits ohne Equalizer *(Diagramm 8 A)* wird die doppelt so große Altec übertroffen.

Etwas „unterbelichtet" ist die obere Baßlage, was durch den Aufbau des Tieftöners (er strahlt nach unten ab) und die Aufstellung der Box bedingt sein kann.



8 A Das Schalldruck-Diagramm (hier ohne Equalizer) zeigt den starken Abfall im Präsenzbereich, der erhebliche Verfärbungen verursacht.



8 B Mit dem Equalizer werden noch größere Tiefbaßpegel erreicht. Die untere Kurve zeigt die Kennlinie des Equalizers.

Der Hersteller veröffentlicht für seine Lautsprecherboxen stark abweichende, günstigere Frequenzgangkurven. Möglicherweise haben die uns zur Verfügung gestandenen Exemplare einen (Serien-[?])Fehler. An zwei weiteren Testexemplaren werden wir nun Meß- und Hörtests vornehmen und die Ergebnisse dann zum frühestmöglichen Zeitpunkt veröffentlichen.

Hohe Pegel gibt es im unteren Mittenbereich, und dann folgt die unglaubliche Präsenz-Senke. Der Impedanzverlauf *(Diagramm 8 A,* untere Kurve) mit seiner Spitze bei 4 kHz läßt vermuten, daß sich mit anderer Weichenabstimmung wahrscheinlich der Mitten- und Hochtonpegel um das notwendige Maß anheben ließe. Um so weniger erklärlich dieses Ergebnis.

Das Hochtonhorn strahlt ausreichend breit ab; die Grenzfrequenz liegt bei 15 kHz. Die Baß- und Hochton-Einstellungsmöglichkeiten wurden nicht weiter untersucht, da es hier nur Pegel-Absenkungsmöglichkeiten gibt, was zur Klangverbesserung nicht hätte beitragen können.

Der Equalizer (Kennlinie und Frequenzgang mit Equalizer: *Diagramm 8 B*) arbeitet problemlos. Er enthält einen zusätzlichen Tape-Monitor-Anschluß mit entsprechender Umschaltmöglichkeit.

Die Verarbeitung der Interface Delta war bei unseren Exemplaren eher mäßig, auch waren im Baßbereich Abweichungen zwischen den Exemplaren feststellbar.

Klangbeurteilung

Interface Delta von Electro Voice

Um mit den positiven Seiten anzufangen: Die Baßwiedergabe der Interface ist gut und, besonders mit dem Equalizer, kräftig. Höhen sind ebenfalls vorhanden, so daß die Box anhand der Rock- und Jazz-Programmteile eine noch etwas bessere Beurteilung erhielt.

Mit den Klassik-Programmteilen jedoch fiel die Box – mit der Elle naturgetreuer Wiedergabe gemessen – vollständig durch, weil sie einfach total verfärbt. Stimmen zum Beispiel schienen manchmal wie aus einem Trichter zu kommen, das Klavier war stark verfremdet.

Man könnte jetzt eine ganze Reihe von Verfärbungskriterien mit den entsprechenden Adjektiven aufzählen, was wir hier jedoch nicht weiter tun wollen. Denn es geht uns nicht darum, diesen (oder irgendeinen anderen) Lautsprecher niederzumachen. Zwar halten wir auch nichts von Schönfärberei, aber eines sei hier festgehalten: Daß diese Box *so* abgestimmt ist, finden wir einfach schade und nicht so ganz verständlich, denn sie hat, davon sind wir überzeugt, das Inventar für eine viel besser klingende (Hi-Fi-)Box.
Mit *dieser* Abstimmung konnten wir jedoch nur 30 Punkte vergeben.

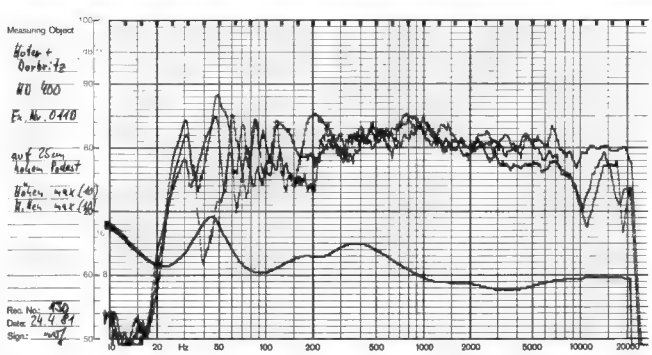
Passivbox HD400 von Huter&Dorbritz

Eines der wichtigsten technischen Merkmale dieser Box ist zugleich ein ästhetisches: das Gehäuse der HD 400 von Huter & Dorbritz. So argumentiert das Herstellerteam, das in der Lösung von Design-Fragen ebensoviel Erfahrung hat wie im Bereich der Technik, denn auch mit der Faszination, die der Werkstoff Marmor seit Menschengedenken ausübe. Tatsächlich vermittelt das Marmorgehäuse der Box einen Eindruck von Wert, Solidität und Eleganz zugleich.

Das jedoch ist nicht das entscheidende Argument für dieses Material, denn bei einer Box sind die akustischen Eigenschaften allemal wichtiger als der Appeal.

Geringe Neigung zu Resonanzen

Das akustische Argument für das Marmorgehäuse ist das Resonanzverhalten des Werkstoffes. Marmor hat eine wesentlich höhere spezifische Masse als Holz, und es sind somit größere Kräfte nötig, um es zu Resonanzschwingungen anzuregen. Man hat bei Huter & Dorbritz zahlreiche Messungen an Holz- und Marmorgehäusen vergleichbarer Stärke vorgenommen; die Marmorgehäuse, durch dieselben Chassis mit denselben Signalen zum Schwingen angeregt, resonierten im Tieftonbereich deutlich weniger als die Holzausführungen, selbst dann, wenn der Vergleich mit stärkeren Holzgehäusen durchgeführt wurde.



9 A Impedanz- und Schalldruckverlauf der HD 400 sind sehr ausgeglichen; allerdings sind die Pegelunterschiede im Hochtonbereich bei verschiedenen Meßpositionen ziemlich hoch (gerichtete Abstrahlung der Hochtöner!).

Resonierende Gehäuse jedoch können zu Pseudobässen beitragen, die die Tieftonwiedergabe einer Box manchmal zwar auf den ersten Eindruck hin voluminöser erscheinen lassen, zugleich aber auch verschwommener und weniger präzise. Deshalb werden alle drei Huter-&-Dorbritz-Modelle mit Marmorgehäusen gefertigt.

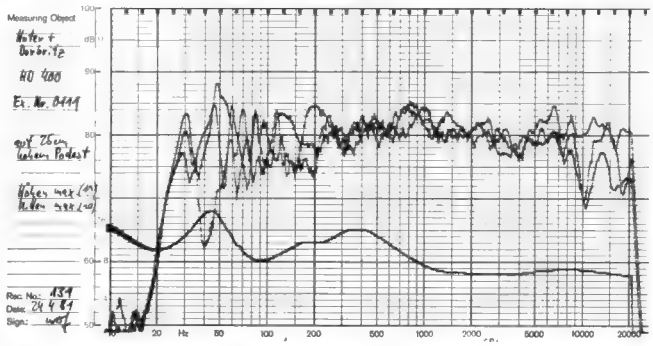
Die Standbox HD 400 ist das größte dieser drei Modelle. Auf der leicht konvex gekrümmten Schallwand dieser Dreiweg-Baßreflexbox sind insgesamt 4 Chassis montiert: Bis 500 Hz arbeitet ein 30-cm-Konustöner; der obere Grundton- und der Obertonbereich bis 3000 Hz werden von einer 55-mm-Kalotte wiedergegeben, die sich durch eine besonders tief liegende Eigenresonanz auszeichnet. Für die Höhen setzt der Hersteller zwei Bändchen-Lautsprecher mit Hörnern ein, elektrodynamische Wandler also mit Membranen von sehr geringer Masse, die hohe Frequenzen bis weit über den hörbaren Bereich hinaus übertragen können. Mitten- und Hochtonbereich sind mit zwei Reglern einstellbar.

Bei der Frequenzweiche kommen neben eng tolerierten Kondensatoren Ferritglocken-Spulen zum Einsatz, die sich – verglichen mit Luftspulen – durch geringere Verluste auszeichnen.

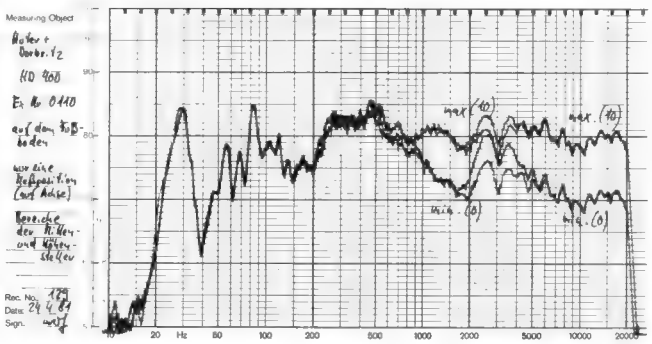
Das Gehäuse der HD 400 ist in drei verschiedenen Marmorarten erhältlich – einer dunklen und zwei hellen. Die Stoffrahmen-Verkleidung ist abnehmbar. Für die Kabelanschlüsse sind zwei Rändelmuttern in die Bodenplatte eingelassen.

Labor-Kommentar

Die außergewöhnlich schwere und sehr sorgfältig verarbeitete Marmorbox macht meßtechnisch einen recht guten Eindruck; das Hörergebnis allerdings erreicht das Niveau der Messungen nicht ganz.



9 B Das Zweitexemplar der HD 400 zeigt nur geringfügige Abweichungen.



9 C Schalldruckmessung bei nur einer Meßposition: Einfluß des Mitten- und Höhenstellers (jeweils maximale und minimale Einstellung)

Auch bei der HD 400 ergeben sich unterschiedliche Wertungen bei unterschiedlichen Hörpositionen (und auch zwischen einzelnen Hörern). Wertet man nur das Ergebnis des vorderen Platzes auf der Symmetrieachse, so ist das Ergebnis doch um einige Punkte besser; einer der Hörer – das sei nicht verschwiegen – hätte die Wertung noch stärker angehoben, wäre nur seine Beurteilung berücksichtigt worden.

Wir vermerken dies am Rande, um aufzuzeigen, daß die qualitative Hörbewertung doch eine Sache ist, die von einer Vielzahl von Faktoren abhängt (eben auch subjektiven), und eine bestimmte Punktzahl sagt offensichtlich nicht immer alles, weshalb wir über eine abstrakte Bewertung hinaus ja immer auch eine Reihe von zusätzlichen Informationen anbieten.

Das Schalldruckdiagramm der HD 400 *(Diagramm 9 A)* zeigt im Höhenbereich ziemlich unterschiedliche Pegel bei unterschiedlichen Meßpositionen; obwohl also die beiden Bändchenhochtöner mit Horn gewinkelt eingebaut sind, ergibt sich dennoch kein gleichmäßiger Höheneindruck.

Kaum Exemplarstreuung

Der Schalldruckverlauf des Zweitexemplars *(Diagramm 9 B)* zeigt gewisse Abweichungen; neben Exemplarstreuungen können aber hier auch bereits minimal unterschiedliche Aufstellungen die Ursache sein. Für die Pegeleinstellung werden sehr hochwertige Regler verwendet. Allerdings haben wir die Box nur bei voll aufgedrehten Stellern betrieben. Das *Diagramm 9 C* zeigt den Einfluß der Steller.

Wenn die HD 400 zusammen mit anderen Boxen betrieben werden soll, muß unbedingt auf die Polung geachtet werden. Beide Exemplare, die uns zur Verfügung standen, waren nämlich verpolt (was nichts ausmacht, wenn man nur dieses Paar betreibt).

Klangbeurteilung

HD 400 von Huter & Dorbritz

Die HD 400 erzeugte im Hörtest ein „sanftes" Klangbild mit weichen Bässen; einer der Hörer kennzeichnete sie als „angenehm einlullend", wobei man bei dieser Kennzeichnung – je nach Gusto – die positive wie auch die negative Seite betonen kann. Charakterisierungen wie „rund" und „glatt" gehen in eine ähnliche Richtung. Teilweise erschien das Klangbild etwas verschwommen und etwas undurchsichtig, auch ein wenig matt.

Die HD 400 liegt mit der durchschnittlichen Bewertung aller Einzelergebnisse mit 52 Punkten nicht allzu günstig; würde nur das Ergebnis des vorderen Sitzplatzes auf der Achse zwischen den Lautsprechern berücksichtigt, so wäre die Bewertung mit 56 Punkten doch um einiges besser.

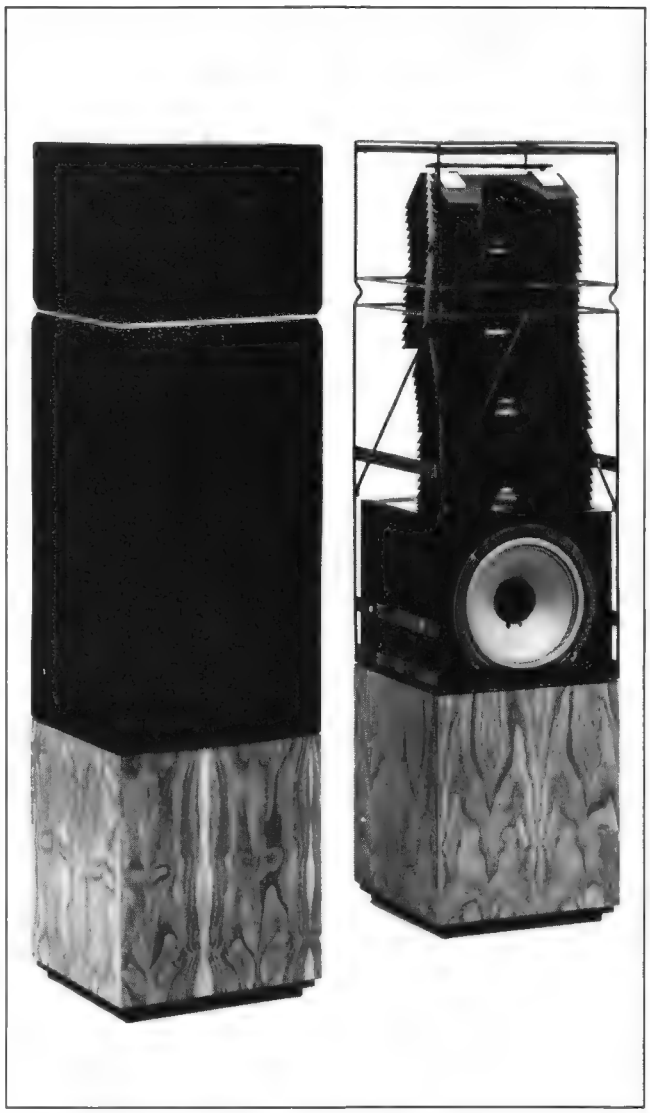
Passivbox Z-40 von Janszen

Es gibt Namen, die man sofort mit ganz bestimmten, eigentümlichen Lautsprecher-Konstruktionsphilosophien assoziiert. Welcher Hi-Fi-Freund würde nicht sofort an die seit Jahrzehnten berühmten Elektrostaten denken, wenn der Name Quad fällt oder beim Namen Oskar Heil an den unverwechselbaren „Air Motion Transformer"?

In Deutschland vielleicht nicht ganz so berühmt, aber ebensowenig verwechselbar, sind die Produkte eines amerikanischen Herstellers mit dem eher friesisch klingenden Namen Janszen. Bereits in den sechziger Jahren gab es hierzulande einen recht bekannten Lautsprecher dieses Herstellers. Inzwischen wird vom Importeur Sonetic, der neben den Shure-Tonabnehmern seit August des letzten Jahres auch die Janszen-Lautsprecher vertritt, eine komplette Boxen-Familie aus vier Modellen unterschiedlicher Größe angeboten.

Das Gemeinsame – und damit das Typische dieser Boxen ist, daß es sich um Hybridsysteme handelt, Zwitterwesen also, die zwei verschiedene Wandlerprinzipien in sich vereinigen, und zwar das elektrostatische und das dynamische.

So selten solche Systeme sind, so bestechend sind eigentlich die Argumente, die für diese Lösung sprechen. Theoretisch nämlich sind elektrostatische Wandler in verschiedener Hinsicht dynamischen überlegen. Zum einen ist hier die Masse der bewegten Membran extrem niedrig, zum anderen wird eine relativ große Fläche gleichmäßig angetrieben. Beides kommt einer sehr impulstreuen und verzerrungsarmen Wiedergabe entgegen. Auch zeichnen sich Elektrostaten durch besonders lineares Verhalten aus.



Probleme gibt es jedoch im Bereich tiefer Frequenzen. Elektrostatisch angetriebene Membranen können nämlich nur geringe Auslenkungen vollziehen; für eine kräftige, laute Baßwiedergabe jedoch muß ein so großes Luftvolumen bewegt werden, daß dynamische Konustöner, die um ein Vielfaches größere Auslenkungen mühelos bewältigen, in dieser Hinsicht überlegen sind.

Was liegt da eigentlich näher, als den Versuch zu machen, die Vorzüge elektrostatischer Wandler im Mitten- und Höhenbereich ebenso zu nutzen wie die Stärken dynamischer Systeme im Baßbereich?

Janszen jedenfalls hat diese Überlegungen verwirklicht. Eines der Ergebnisse, den Lautsprecher Z-40, haben wir in diesem Test. Es handelt sich um eine Dreiweg-Standbox, wobei das Wort Box streng genommen eigentlich nur auf den unteren Teil zutrifft, der für die Baß-Übertragung zuständig ist und zugleich das Spannungs-Versorgungsteil für die Elektrostaten sowie die Frequenzweiche beinhaltet.

Tieftöner mit Passivstrahler

In diesem Teil ist vorn ein 25-cm-Tieftonchassis eingebaut. An der Rückseite befindet sich außerdem noch eine passive Membran von 25 cm Durchmesser; passiv deshalb, weil sie nicht elektrisch angetrieben wird, sondern durch die vom Tieftöner nach hinten abgestrahlte Schallenergie bei sehr tiefen Frequenzen zum Schwingen angeregt wird. Man kann solche Anordnungen im Prinzip als Baßreflex-Varianten betrachten, wobei statt der Reflexöffnung, einer „Membran aus Luft", hier eine mechanische Membran verwendet wird.

Auf dem Baßgehäuse stehen zwei elektrostatische Einheiten; die untere überträgt die Frequenzen ab 850 Hz und die obere die höchsten hörbaren Frequenzen ab 4000 Hz (nach Herstellerang.). Sehr auffällig: Vor und hinter den Elektrostaten – sie strahlen prinzipbedingt nach vorn und hinten ab, arbeiten also „bipolar" – sind akustische Streulinsen angebracht, weil Elektrostaten nach höheren Frequenzen hin zu stärkerer Bündelung neigen und auch zu ungleichmäßiger Abstrahlcharakteristik durch Interferenzen.

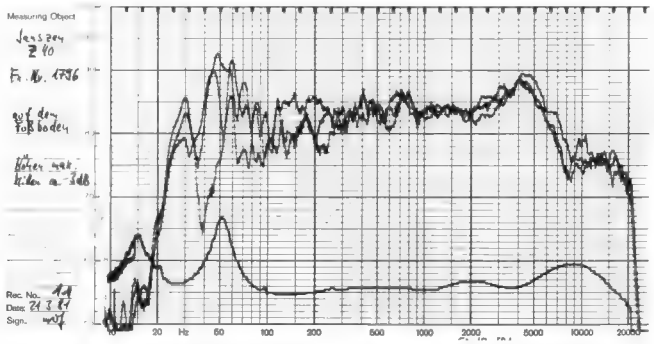
An der Bodenplatte des Lautsprechers, wo auch die Kabel-Anschlußklemmen angebracht sind, gibt es zwei Regler für den Mitten- und den Höhenbereich, mit denen der Lautsprecher den akustischen Bedingungen im Hörraum angepaßt werden kann.

Die Rückseite ist somit frei von Bedienungselementen; insofern eine sinnvolle Lösung, als der Z-40 immer frei im Raum aufgestellt werden sollte; das ganze System strahlt, wie gesagt, auch nach hinten ab.

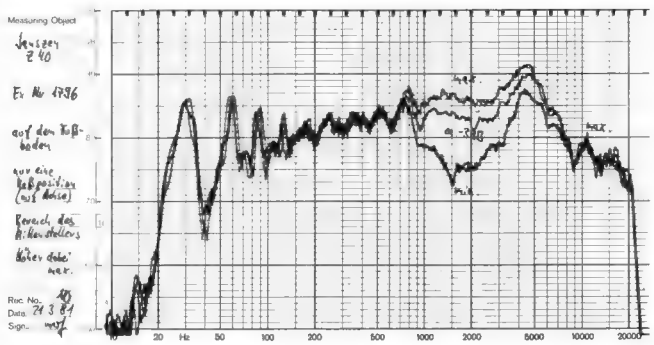
Die exotische Anatomie der Elektrostaten mit den Zerstreuungslinsen ist normalerweise von einer Haube verdeckt; eingefleischte Freaks, die „Technik sehen" wollen, werden das vielleicht bedauern. Mit Haube hat man einen schlanken, schlichten Quader vor sich, dem man eine gewisse Eleganz nicht absprechen kann.

Labor-Kommentar

Das Schalldruckdiagramm der Janszen *(Diagramm 10 A)* zeigt für das 50-Liter-Gehäuse (Nettovolumen) einen ansehnlichen Tiefbaßpegel. Die Baßreflexabstimmung (mit Passivmembran) ist hier also recht effizient. Das günstige Verhältnis von Gehäusevolumen und Tiefbaßwiedergabe wird allerdings insofern relativiert, als die gesamte Box durch die großen elektrostatischen Einheiten letzlich doch reichlich groß ist.



10 A Das Schalldruckdiagramm zeigt einen steilen Pegelsprung zwischen 4,5 kHz und 9 kHz.



10 B Schalldruck bei nur einer Meßposition: Einfluß des Mittenreglers; der Höhenregler ist voll aufgedreht.

Zurück zum Schalldruckverlauf: Bis 2,5 kHz ist er relativ ausgeglichen, um dann bis zu einer starken Spitze bei 4,5 kHz anzusteigen. Mit den Reglern war dagegen nichts auszurichten, weil die Pegelspitze genau im Übergangsbereich liegt *(vgl. Diagramm 10 B)*. Die genaue Übergangsfrequenz war allerdings mit unserer akustischen Messung nicht festzustellen, da der Elektrostat für die Mittenwiedergabe eher mehr Höhen abzustrahlen schien als die Hochtoneinheit.

Von 4,5 kHz auf 9 kHz zeigt das Diagramm dann einen Pegelsprung von mehr als 10 dB, also 12 dB pro Oktave! Das Hörergebnis ist entsprechend unbefriedigend. Allerdings klingen die Elektrostaten aus größerer Entfernung besser, so daß die Janszen eine höhere Bewertung erhält, wenn man nur die Ergebnisse eines der hinteren Sitzplätze auswertet.

Aufgrund des kapazitiven Innenwiderstands der Elektrostaten sollten, um eine Beeinflussung der Hochtonwiedergabe zu vermeiden, Zuleitungskabel von möglichst geringer Induktivität verwendet werden. Am besten eignen sich solche, bei denen Hin- und Rückleiter auf mehrere Einzeladern verteilt und miteinander verflochten sind.

Das Netzteil der Janszen, das zur Erzeugung der Polarisationsspannung für die Elektrostaten notwendig ist, kann man nicht abschalten. Es verbraucht allerdings auch nur 2 Watt.

Unschön finden wir übrigens, daß die Höhen- und Mittenregler auf der Unterseite der Box nicht markiert sind, was die gleiche Einstellung beider Boxen zu einer ziemlich nervtötenden Sache macht.

Mit der Verarbeitungsqualität der Janszen waren wir zufrieden.

Klangbeurteilung
Z 40 von Janszen

Die Tiefton-Einheit der Z 40 von Janszen erzeugt einen kräftigen, weichen Baß, der nur manchmal ein wenig dick empfunden wurde.
Der Klangeindruck im Mitten- und Höhenbereich war stark sitzplatzabhängig, so daß wir hier neben dem gemittelten Ergebnis auch eine bessere Einzelbewertung veröffentlichen.
Insgesamt jedoch waren die Hörer mit der Wiedergabe der Mitten und Höhen nicht besonders zufrieden; diese Bereiche schienen oft verwaschen, nicht offen und sauber genug. Näselnde Verfärbungen wurden genannt und auch eine Neigung zu metallischer Härte. Insofern konnte die anspruchsvolle Konzeption nicht halten, was sie erwarten ließ.
Daraus ergab sich die Bewertung mit 45 Punkten. Bewertet man nur die Ergebnisse eines der hinteren Hörplätze, so kommt die Janszen dann doch auf 54 Punkte.

Fazit

Begeisterungsstürme, das muß man offen sagen, hat das Gesamtergebnis dieses Tests bei uns in der Redaktion nicht ausgelöst.
Und auch so mancher Leser wird womöglich die Binsenweisheit bestätigt finden, daß nicht alles Gold sei, was da glänzt (oder groß und teuer ist).
Zwar sind auch gute und sehr gute Boxen vertreten, aber auch solche mit erheblichen Problemen und dann auch verschiedene Modelle, deren eher durchschnittliche Hörbewertungen zunächst in keinem einleuchtenden Verhältnis zum Preis zu stehen scheinen.
Dennoch verdient das Testergebnis ein paar Überlegungen, die nüchternes Hochrechnen von Punktzahlen zu Preisen doch ein wenig relativiert.
Unsere absolute Wertung bezieht sich ja auf eine konkrete Hörsituation in einem bestimmten Raum (mit der Größe eines eher kleineren bis mittleren Wohnraums) und mit einem bestimmten Programm, das bei gemäßigtem Pegel wiedergegeben wird. So gesehen kann unsere Klangbewertung in Ziffern *allein* nicht immer all das ausdrücken, was eine Box wirklich kann.
Ein Beispiel: In diesem Test gibt es einen Lautsprecher, dessen Wirkungsgrad und maximaler Schalldruckpegel nicht weniger als 10 dB über dem Durchschnitt liegt und der ganz offensichtlich auch für den praktischen Betrieb bei hohem Schalldruck und in größeren Räumen ausgelegt ist. Nehmen wir nun eine beliebige kleine Dreiweg-Kompaktbox an, die für ausgeglichene Klangbalance, saubere Zeichnung, gute räumliche Abbildung etc. eine vergleichbare hohe Punktzahl wie die große Konkurrentin bekommen hat: Sie müßte in bestimmten Einsatzsituationen längst resigniert das Handtuch werfen, während die Große erst so richtig aufwacht. In Räumen, in denen die Kompakte nur noch ein dünnes Stimmchen hätte, wäre die große Box noch souverän.

Höhere Tiefbaßpegel

Ein anderer Gesichtspunkt ist die Tiefbaßwiedergabe. Alle in diesem Test vertretenen Boxen können, in unterschiedlichem Maße, aber dennoch deutlich höhere Tiefbaßpegel wiedergeben als die im Februar- und Aprilheft getesteten kleineren Mittelklasse-Boxen (abzulesen jeweils an der 30-Hz-Marke unserer Schalldruckdiagramme).
Das kann sich in der quantitativen Klangbewertung natürlich nur zu einem geringen Teil niederschlagen. Schließlich ist die Tiefbaßwiedergabe nur eines (und, wie wir meinen, nicht das allerwichtigste) von vielen Kriterien, und echte Tiefbaßlagen um 30 Hz kommen ja auch nicht ständig im Musikprogramm vor. Aber *wenn* eine 16-Fuß-Orgelpfeife mächtig und überwältigend kommen soll, dann fordert dies natürlich einiges vom Lautsprecher, was sich letztlich auch im Preis niederschlagen *muß*. Man denke nur an die entsprechend großen Gehäuse, aber auch zum Beispiel an den Entwicklungsaufwand einer sauberabgestimmten großen Baßreflexbox.
Eine gelungene Tiefbaßwiedergabe muß nämlich durchaus nicht bedeuten, daß auch in den übrigen Frequenzbereichen alles stimmt. Im Gegenteil: Je größer und komplizierter die Lautsprechersysteme

Teure Materialien

sind und je mehr Wege sie enthalten, desto schwieriger ist es offenbar, eine ausgewogene Balance des gesamten Klangspektrums zu erreichen. Diesen Eindruck hat man zumindest bei den Ergebnissen dieses Tests.
Um auf die Preis-/Leistungs-Relationen zurückzukommen: Natürlich geht in die Kalkulation der Hersteller auch der Wert bestimmter Materialien ein, wie etwa das bestimmt nicht billige Marmorgehäuse bei der HD 400; ebenso die Qualität der Bauteile, die sich unter anderem in möglichst engen Toleranzen, das heißt geringen Exemplarstreuungen, äußert, aber auch in langjährigen Garantien, die viele der hier vertretenen Hersteller gewähren; Cabasse zum Beispiel gewährt Garantie *ohne zeitliche Begrenzung!*
Und auch die Verarbeitungsqualität ist eine Sache, die etwas kostet. Wir haben diesmal in den Kommentaren solche Kriterien besonders berücksichtigt.
Langer Rede kurzer Sinn: Man sollte die einzelnen Testberichte doch etwas genauer lesen, denn nicht alles, was man über einen Lautsprecher sagen kann, läßt sich in Ziffern ausdrükken. Tu.

Kompakter Aufnahme-spaß

Die Farb-Videokamera VC-90 E von Akai

Ob es die Familie beim sonntäglichen Frühstück ist oder der jüngste Sproß bei seinen ersten Gehversuchen: Länger andauernde Ereignisse lassen sich bestens mit der Videokamera festhalten. Je leichter die Kamera zu handhaben ist, desto mehr Spaß macht die Arbeit mit ihr sowohl für die „Darsteller" wie für die Person hinter der Kamera. Die VC-90 E von Akai hat schon das gewissen Etwas für den Spaß an der Videografie.

Nicht gerade ein Fliegengewicht, aber recht kompakt aufgebaut, das ist die VC-90 E von Akai. Von den knapp 2 kg Gewicht bringt allein das Objektiv einen erheblichen Anteil auf die Waage. Und das ist nicht verwunderlich, da eine hochwertige Optik, die nun mal nicht klein und leicht sein kann, Verwendung fand. Größe und Gewicht des Objektivs sind vor allem abhängig von der Lichtstärke und der Brennweite beziehungsweise dem Brennweitenbereich bei den heutzutage üblichen Zoomobjektiven.

Ob es sich dabei um ein sogenanntes Vierfach- oder Sechsfach- oder Wieviel-

W
T

Das Objektiv der VC-90 E, eingestellt auf den Makrobereich und mit aufgeschraubter Gegenlichtblende. Unbeabsichtigtes Einstellen auf den Makrobereich verhindert eine Sperre, die durch Herausziehen des Zoomhebels gelöst wird.

fach-Zoom auch immer handelt, ist von sekundärer Bedeutung.

Das Objektiv der VC-90 E hat einen Brennweitenbereich von 12 mm bis 75 mm. Man kann also bei unverändertem Standort der Kamera entweder das Motiv, beispielsweise ein Schloß, in der gesamten Breite zeigen bei kurzer Brennweite oder Einzelheiten des Motivs wie den Schloßturm nahe heranholen mit der langen Brennweite.

Die Brennweite ist entweder von Hand am Objektiv oder elektrisch über einen Motor zu verändern. Neben dem normalen Bereich für Entfernungen von 1,1 m bis unendlich steht noch ein sogenannter Makrobereich zur Verfügung. Damit ist es möglich, an das Motiv bis auf 5 cm heranzugehen.

Makrobereich heißt er deswegen, weil kleine Objekte um ein Vielfaches vergrößert auf dem Bildschirm wiedergegeben werden können.

Jedoch Brennweitenbereich und Makroeinstellung allein weisen ein Objektiv noch nicht als hochwertig aus. Preis-, Gewichts- und Größenunterschiede ergeben sich vor allem aus der Lichtstärke.

Hochwertiges Objektiv

Je höher die Lichtstärke, desto größer ist die Durchlaßöffnung des Objektivs; um so größer im Durchmesser müssen also auch die Linsen des Objektivs sein. Große Linsen sind nicht nur schwerer, sondern erfordern auch bei der Herstellung einen höheren Aufwand als kleinere, müssen also zwangsläufig teurer sein.

Nun ist es gerade bei Videokameras wichtig, eine möglichst hohe Lichtstärke zu haben, werden sie doch überwiegend zu Hause eingesetzt. Dort ist die Beleuchtung im allgemeinen schwächer als draußen.

Daher ist es zu begrüßen, daß das hier verwendete Objektiv die hohe Lichtstärke von 1:1,4 hat. Je kleiner bei dieser Angabe die zweite Zahl ist, desto höher ist die Lichtstärke.

Dazu sei erwähnt, daß es auch Objektive gibt mit noch höherer Lichtstärke wie 1:1,2 oder 1:1, beispielsweise bei Schmalfilmkameras und Spiegelreflexkameras, die natürlich entsprechend teuer sind.

Die durch das Objektiv einfallende Lichtmenge wird durch eine veränderliche Blende im Objektiv durch Verkleinern oder Vergrößern der Öffnung reguliert.

Üblicherweise erfolgt die Blendenregelung automatisch in Abhängigkeit des einfallenden Lichts (viel Licht = kleine Öffnung, wenig Licht = große Öffnung). Damit wird bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen eine immer gleichbleibende Helligkeit der Aufnahmen erzielt.

Grenzen der Blendenregelung

Nun hat auch die Blendenregelung ihre Grenzen in Form der kleinsten und der größten Öffnung. Bei größter Öffnung, also schwachen Lichtverhältnissen, wird die Aufnahmeröhre lichtempfindlicher geregelt, so daß über den Blenden-Regelbereich hinaus noch Aufnahmen möglich sind, bei allerdings eingeschränkter Bildqualität.

Dieser Aufnahmebetrieb ist vergleichbar mit der von Schmalfilm und Fotografie her bekannten Möglichkeit, einen zwar lichtempfindlicheren, aber auch grobkörnigeren Film zu verwenden.

Der Videograf hat es da einfacher, weil die Empfindlichkeitsänderung automatisch und fließend erfolgt.

Seltener ist es bei Aufnahmen der Fall, daß die kleinste Blendenöffnung erreicht wird. Möglicherweise durch Unachtsamkeit, wenn man beispielsweise die Optik direkt in die Lichtquelle – schlimmstenfalls die Sonne – hält. Dann reicht die Blendenregelung nicht mehr, und die Aufnahmeröhre bekommt zuviel Licht. Die Folge ist, daß der von der Lichtquelle erzeugte Lichtpunkt einen Einbrennfleck erzeugt.

War die Lichtquelle sehr hell, so bleibt der Fleck unauslöschlich erhalten und erscheint bei jeder Aufnahme als Schönheitsfehler im Bild. Bei weniger starken Lichtquellen geht der Einbrennfleck je nach deren Stärke innerhalb einer bestimmten Zeit wieder zurück.

Wichtige Bedienungselemente der Kamera (von links nach rechts): Filterschalter (auf Tageslicht gestellt), Schalter für den Aufnahmeröhren-Verschluß (Shutter), Drehschalter zur Einstellung der Belichtungsregelung, der gerade auf automatische Belichtungsregelung bei Gegenlicht (BLC) gestellt ist. Ganz rechts ist der Drehschalter für den Weißabgleich.

Zum Schutz der Aufnahmeröhre

Man achte daher bei der neu erworbenen Kamera vor allem darauf, daß die Lichtquelle nie direkt ins Objektiv scheint. In Aufnahmepausen ist es daher ratsam, den Objektiv-Verschluß (Shutter) zwischen Objektiv und Aufnahmeröhre zu schließen. Bei der VC-90 E betätigt man dazu einfach einen Schiebeschalter.

Nun kann es auch in einigen seltenen Fällen bei Aufnahmen zur Überbelichtung kommen, wenn beispielsweise die Lichtverhältnisse zu gut sind und die kleinste Blendenöffnung erreicht ist. Dann hilft ein Graufilter, das vor die Optik geschraubt wird, um die Lichtmenge herabzusetzen.

Die Anschaffung eines solchen Graufilters lohnt sich schon. Man ist damit nicht nur für alle Fälle gewappnet, sondern kann es auch als gestalterisches Mittel einsetzen, um bewußt die Tiefenschärfe zu verringern zum Hervorheben des Hauptmotivs gegenüber dem übrigen Teil des Bildes, der dann weniger scharf abgebildet wird.

Ein zweiter Automatikbereich gestattet es, bei Gegenlicht die Szene etwas aufzuhellen, das heißt, um eine Stufe mehr als normal zu belichten. Ohne die Korrektur würden die im Gegenlicht stehenden Objekte und Personen zu dunkel erscheinen.

Bei der VC-90 E ist neben der automatischen Blendenregelung auch manuelle Einstellung möglich. Dazu dreht man den Blendenschalter an der Kamera auf *Lock*. Über den Drehknopf in der Mitte des Schalters ist dann die Blende von Hand auf einen gewünschten Wert einstellbar.

Mag sein, daß in Einzelfällen die Automatik nicht ganz so optimal arbeitet, wie es sein sollte und der manuelle Betrieb genutzt werden könnte. Jedoch arbeitet die Automatik insgesamt gesehen gut genug, daß auf die Einstellung von Hand verzichtet werden kann.

Der Sinn dieser Einrichtung ist daher auch nicht so recht einzusehen. Zum Ein- und Ausblenden ist sie auch nicht zu nutzen, da die Einstellung zu umständlich ist. Vielleicht kann der Hersteller hier eine Änderung vornehmen, so daß auf Knopfdruck aus- und wieder eingeblendet wird. Dann wäre es eine nützliche Einrichtung!

Weiß ist nicht gleich Weiß

Zur möglichst originalgetreuen Farbwiedergabe ist die Kamera auf die Farbe des zur Verfügung stehenden Lichts einzustellen. Bekanntlich ist Sonnenlicht eher weiß (in den Bergen sogar bläulich) und Kunstlicht, vor allem das von Glühlampen, eher rötlich.

Der Mensch nimmt diese Verfärbungen nicht so sehr war, weil er sich beim Sehen der jeweiligen Lichtfarbe anpaßt. Somit erscheinen uns weiße Gegenstände bei verschiedenen Lichtarten im allgemeinen weiß. Bei der Kamera wäre das aber nicht der Fall, wenn es nicht besondere Korrektureinrichtungen gäbe.

Anzeige

TATÜ-TATA – DIE VIDEO-POST IST DA!

Mit der goldenen Clubkarte sind Sie dabei!

Wir senden Ihnen Sofia Loren – Frank Sinatra – Django und Tarzan direkt in Ihr Haus.
1200 VIDEO-Filme mit einer Spieldauer von über 2000 Std. jetzt

– Frei Haus für alle –

Professional VIDEO-RING Clubfans

DJANGO PER POST!

Ja!

ANFORDERUNG

Senden Sie mir unverbindlich Ihre Clubangebote.

Name _____

Str. _____

PLZ _____ Ort _____

Bitte einsenden an:

PROFESSIONAL VIDEO-RING
Landsbergerstraße 129
8000 München 2

Zur groben Anpassung an die Lichtfarbe ist vor die auf Kunstlicht eingestellte Aufnahmeröhre bei Tageslicht ein Filter vorzuschalten, das auf Kunstlicht umfiltert. Für den Bedienenden ist das ein Schalter mit den Positionen „Glühlampe" und „Sonne".

Die genaue Einstellung erfolgt über den Drehknopf *White Balance*. Damit ist für etwa drei Sekunden je nach Lichtverhältnissen entweder auf *Auto* oder auf *Standard* zu drehen, während die Kamera auf eine weiße Fläche, notfalls ein Stück weißes Papier, gerichtet wird.

Die Standardeinstellung kommt in Frage bei eindeutigen Lichtverhältnissen. Das ist der Fall bei Außenaufnahmen an klaren sonnigen Tagen und bei Innenaufnahmen, wenn Halogen-, Foto- oder Filmlampen verwendet werden. Dabei ist innen der Filterschalter auf „Glühlampe" und außen auf „Sonne" zu stellen.

Weißabgleich mit Kontrolle

Bei nicht so eindeutigen Lichtverhältnissen wie Mischlicht, Sonnenaufgang, Sonnenuntergang, bewölktem Himmel oder Regenwetter ist der Drehschalter für etwa 3 Sekunden auf *Auto* zu stellen. Entspricht die Lichtfarbe dem unter *Auto* erfaßten Bereich und steht der Filterschalter richtig, so leuchtet eine rote LED im Sucherschacht auf.

Falls ein Fehler vorliegt, also eine der beiden Bedingungen nicht erfüllt ist, flakkert die Leuchtdiode. Nun ist, falls der Fehler nicht beim Filterschalter zu finden ist, die Standardeinstellung vorzunehmen. Bei dieser Einstellung entfällt eine Kontrolle.

Wichtigster Teil des „Kontrollzentrums" der Kamera ist ein kleiner Schwarzweiß-Bildschirm, der elektronische Sucher. Ein in das Sucherbild eingeblendeter, waagerechter, weißer Streifen informiert über den Betriebszustand der Kamera.

Bei automatischer Belichtungsregelung liegt der Streifen normalerweise in Bildmitte. Wird die Blende von Hand eingestellt, so kann man sich an der Stellung des Streifens orientieren. Bei Unterbelichtung befindet sich der Streifen im unteren Teil und bei Überbelichtung im oberen Teil des Bildes.

Graufilter dämpft das Licht

Ist der Streifen nicht aus dem unteren Teil wegzubringen, so sind die Lichtverhältnisse nicht ausreichend. Bleibt er dagegen im oberen Teil, so ist es zu hell. Dann muß ein Graufilter vor die Optik geschraubt werden. Während des Aufnahmebetriebes (Recorder läuft) verschwindet der Streifen bis auf ein kurzes Stück auf der linken Seite im Sucherbild.

Aufnahmen von Ton und Bild sind mit der Videokamera kinderleicht. Die vorm Sucher angebrachte Vergrößerungslinse läßt sich zur Beobachtung aus größerer Entfernung hochklappen. Mit den Tasten „W" und „T" läßt sich die Brennweite zwischen Weitwinkel und Tele verändern.

Ferner dient der Streifen bei Batteriebetrieb zur Überwachung der Batteriespannung: Er „blinkt", wenn sie unter den erforderlichen Wert sinkt.

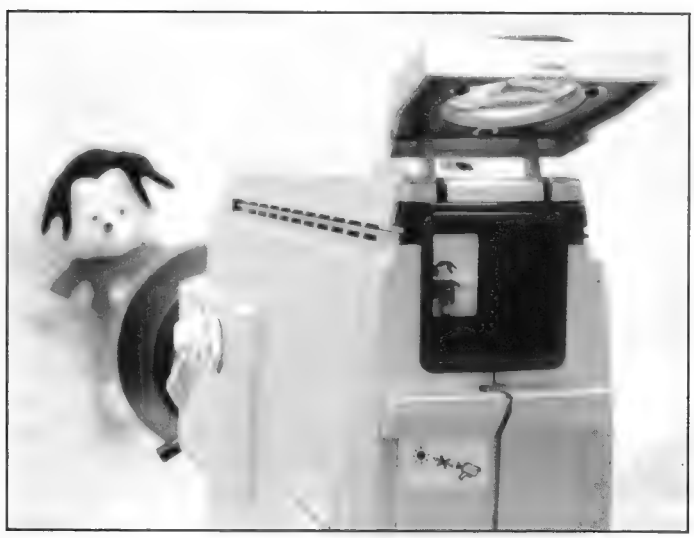
Während der laufenden Aufnahme braucht man bei der VC-90 E, um das Sucherbild zu beobachten, nicht unbedingt mit dem Auge an der Kamera zu bleiben. Die vor dem Sucher angebrachte Vergrößerungslinse läßt sich nämlich hochklappen. Dann ist das Geschehen auf dem Minifernseher auch bei größerem Betrachtungsabstand zu verfolgen. Das gestattet ein Arbeiten ohne den verkniffenen Blick und ist günstig für Brillenträger.

Fehlt noch der Ton

Zur Aufnahme des Tons steht ein Richtmikrofon zur Verfügung. Es ist über ein ausziehbares Teleskop mit dem Kameragehäuse verbunden. Angenehm ist es zwar, das Mikrofon unmittelbar an der Kamera zu haben, bringt aber nicht die besten Ergebnisse.

Bei Aufnahmen im Freien zum Beispiel über größere Entfernungen kommen ungewollte Geräusche vom Wind, aus der Umgebung und vom Hantieren an der Kamera mit in die Aufnahme.

Für bessere Aufnahmen empfiehlt sich daher, ein Mikrofon über Kabel anzuschließen und das dann von einem „Assistenten" an den Ort der Handlung zu bringen oder dort zu befestigen. Hat man die Aufstellung des Mikrofons gelöst, so kann man sich in aller Ruhe der Bildaufnahme widmen.



Im Sucherbild erscheint, wenn der Recorder nicht aufnimmt, ein langer waagerechter Strich.

Videografie ist kein Schmalfilmersatz

Wer sich bei der Suche nach dem perfekten Aufnahmeverfahren voller Hoffnung auf die Videografie stürzt, kann eine herbe Enttäuschung erleben. Denn ebenso wie die Schmalfilmtechnik ist auch die Videografie nicht frei von systembedingten Eigenheiten, die Vor- und Nachteile enthalten. Schon aus diesem Grund ist Video nicht als Schmalfilmkonkurrenz anzusehen, sondern als Möglichkeit, Aufnahmen zu realisieren, die für einen Schmalfilmer kaum oder undenkbar wären. Daher ist es auch müßig, herausfinden zu wollen, welches von beiden Systemen das bessere ist.

Es gibt kein „besseres", sondern immer eines, das für bestimmte Anwendungsbereiche besser geeignet ist als das andere.

Die *lange Aufnahmedauer* bei niedrigen Materialkosten, zweifellos ein entscheidender Vorteil vom Videosystem, ist beim Schmalfilm problematisch. Während eine Filmkassette mit rund 3 Minuten Spielzeit etwa 12 DM kostet, braucht man für ein Videoband mit 20facher Aufnahmedauer nur etwa 25 DM hinzulegen (3 Minuten kosten hier also nur 1,20 DM).

Auf der anderen Seite hat man bei Amateurvideo natürlich nicht die *filmischen Möglichkeiten* wie Schnitte (das beliebige Aneinanderreihen der gedrehten Szenen) und Überblendungen (der Schluß einer Szene geht in die folgende über).

Eingeschränkt ist auch der *mobile Betrieb* mit einer Videoanlage, denn immerhin sind mindestens 7 bis 8 kg an Geräten (Kamera und Recorder plus Batterie) zu transportieren.

Für den Schmalfilmer hingegen ist der Transport kaum ein Problem, vor allem dann nicht, wenn er eine Kompaktkamera benutzt, die vielleicht 600 g wiegt und bequem in der Jackentasche unterzubringen ist. Der Videofilmer bekommt für seine Mühe allerdings, gewissermaßen gratis, einen ziemlich guten Ton dazu. Beim Schmalfilm ist entweder, beispielsweise bei Kompaktkameras, auf den Ton zu verzichten, oder man hat einen sogenannten Live-Ton, und der ist in der Qualität nur selten überzeugend.

Während der Videofilmer seine Aufnahmen *unmittelbar* danach über den Monitorsucher oder kurze Zeit später über den Farbfernseher zu Hause *begutachten kann,* bekommt der Schmalfilmer den Lohn seines Schaffens erst Tage später (manchmal zwei Wochen), nämlich nach der Laborentwicklung, zu Gesicht.

Der Videofilmer dagegen hat unter Umständen die Möglichkeit, mißlungene Aufnahmen gleich noch mal zu „drehen". In der *Bildqualität* sind von beiden Systemen keine Wunder zu erwarten. Was beim Schmalfilm auf Einzelbildchen von 4 mm × 5,4 mm verkleinert festgehalten wird, spielt sich bei der Videokamera mit der üblichen ⅔-Zoll-Aufnahmeröhre auf einer nicht wesentlich größeren Fläche von 6,6 mm × 8,8 mm ab. Bei solchen Miniformaten ist natürlich die Abbildung von Einzelheiten begrenzt. Beim Schmalfilm auf der Bildwand in 100- bis 200facher Vergrößerung und bei Video in etwa 60facher Vergrößerung wiedergegeben, kommen die Schwächen schnell ans Licht.

Hier wie dort begrenzte Auflösung

So zeigen sich die Grenzen der Auflösung beim Filmbildchen abhängig von der Körnigkeit des verwendeten Filmmaterials. Das Korn ist beispielsweise sehr grob beim lichtempfindlichen Film und daher die Auflösung ziemlich eingeschränkt.

Bei der Videokamera ist die Auflösung nicht besser. Schwächen zeigt sie allerdings, wenn große Helligkeitsunterschiede in der Szene vorkommen. Helle Stellen führen dann zur Überbelichtung, während die dunklen fast schwarz, also ziemlich farblos wiedergegeben werden. Die Farben beim Schmalfilm sind ziemlich naturgetreu, während mit der Videokamera nur unter günstigsten Lichtverhältnissen einigermaßen naturgetreue Farbwiedergabe erreichbar ist.

Wer also auf gute Farbwiedergabe großen Wert legt und Mobilität wünscht, der ist auf jeden Fall mit der Schmalfilmkamera gut bedient.

Sind jedoch in erster Linie lange Drehzeiten gefragt und ist Mobilität wie bei der Schmalfilmkamera weniger wichtig, so bietet sich die Videoaufzeichnung an – die zudem recht problemlos von jedermann ohne besondere Kenntnisse durchführbar ist. JB

Dazu ist die Kamera entweder auf einem Stativ zu befestigen oder in der Hand zu halten. An Stativanschlüssen mangelt es nicht. Einer befindet sich an der Unterseite des Kameragehäuses, einer am unteren Ende des Griffs und ein dritter im oberen Griffteil, der zugänglich wird, wenn man den unteren Teil nach unten klappt. Bei ausgeklapptem Handgriff läßt sich die Kamera recht gut in der Hand halten. Der Griff liegt leider schwerpunktmäßig nicht ganz in der Mitte, so daß die Kamera etwas „hecklastig" ist.

Eine Schwäche von Videokameras

Hier wie bei vielen anderen Videokameras zeigt sich eine Schwäche in der Handhabung, die nicht zu sein brauchte. Warum schaut man sich nicht, was Bedienung und Gestaltung anbelangt, bei der Schmalfilm-Konkurrenz um? Dort zeigen gute Beispiele (Braun und Bauer), wie man griffgünstige Kameras baut!

Bei der VC-90 E wäre es ein leichtes, den Griff etwas weiter nach hinten zu setzen und ein wenig schräger zu stellen. Die Kamera könnte dann auch besser einhändig geführt werden, um zwischendurch mit der linken Hand an der Optik die Schärfe (Entfernung) nachzustellen, was bei knappen Lichtverhältnissen sehr häufig nötig ist.

Eingerichtet zur einhändigen Bedienung von Zoom-Motor und Starttaste ist die Kamera ja schon; sie hat außer den Zoom-Tasten an der Kameraoberseite noch eine Zoom-Wipptaste zur Brennweitenänderung am Handgriff unterhalb der Starttaste.

Mit zwei linken Händen geht es auch

Für eine ruhige Kameraführung benötigt man beide Hände (mit zwei linken geht's bei dieser Kamera auch). Nach bewährter Manier faßt man mit der rechten den Griff und mit der linken die Kamera an der Oberseite. Man kann dann, wie vom Hersteller vorgesehen, mit den Fingern der linken Hand die Tasten für den Zoom-Motor (Brennweitenänderung) betätigen.

Nun könnte, wenn die Kamera angeschlossen wäre, der Aufnahmespaß beginnen. Die VC-90 E ist sowohl an einem Heimrecorder (Akai VS-9800 oder VS-9700) wie an einem transportablen Recorder (Akai VP-7100) zu verwenden. Bei dem transportablen ist der Anschluß sehr einfach: Das mehrpolige Kamerakabel wird in die entsprechende Buchse gesteckt – fertig.

Für den Betrieb am Heimrecorder ist der Kamera-Adapter CA-30 erforderlich. Dieser ist am 220-Volt-Netz anzuschließen und über die beigefügten Kabel mit dem Heimgerät zu verbinden: Video-, Audio- und Fernbedienungskabel.

Über das Fernbedienungskabel läßt sich der auf Aufnahme geschaltete Recorder dann starten und stoppen. Nun ist man mit dem beigefügten 2,5 m langen Kamerakabel beim Heimbetrieb in der Beweglichkeit ziemlich eingeschränkt. Zu empfehlen ist daher, gleich ein 5 m oder 10 m langes Verlängerungskabel anzuschaffen. Insgesamt darf die Kameraverbindung auf 20 m verlängert werden.

Der Aufnahmespaß beginnt

Ist nun alles ordnungsgemäß angeschlossen und gegebenenfalls das externe Mikrofon installiert, so kann die Aufnahme beginnen. Das bedeutet: Videorecorder auf Aufnahme schalten (Kamera-Starttaste auf Stopp), Kamera-Adapter einschalten und die Objektivabdeckung entfernen. Es empfiehlt sich, dann die beigefügte Gegenlichtblende aufzuschrauben. Damit werden die Aufnahmen kontrastreich und arm an Lichtreflexen, da schräg von vorn einfallende Lichtstrahlen kaum ins Objektiv gelangen. Außerdem wird die nicht billige Optik gut durch die Gummiblende vor Beschädigungen geschützt.

Nun kann der Objektiv-Verschluß (Shutter) geöffnet und die Einstellung auf die Lichtfarbe vorgenommen werden. Bei der Einstellung braucht der Recorder natürlich noch nicht zu laufen. Nun wählt man über die Brennweiteneinstellung den gewünschten Bildausschnitt. Bei 75 mm beträgt der Blickwinkel der Kamera etwa 8° und bei 12 mm etwa 48° (bei 45° liegt der Normalwinkel).

Bewährt hat sich, zu Anfang der Aufnahme die Weitwinkeleinstellung zu wählen, um (später dem Zuschauer) zunächst einen Überblick über das gesamte Geschehen zu geben. Später kann man dann Ausschnitte zeigen, also mit längeren Brennweiten arbeiten.

Zunächst scharfstellen

Vor der Aufnahme jedoch ist das Objektiv auf die mittlere Entfernung der Szene, also an Hand des Suchers, scharf einzustellen. Das geschieht am sichersten bei der längsten verfügbaren Brennweite. Denn bekanntlich nimmt mit zunehmender Brennweite die Tiefenschärfe ab. Das wirkt sich bei verringertem Schärfebereich (eingestellte Entfernung plus minus soundsoviel Meter bis Millimeter) um so stärker aus. Die Blendenregelung wählt man normalerweise automatisch und bei Gegenlicht die *BLC*-(Back Light Control)Einstellung.

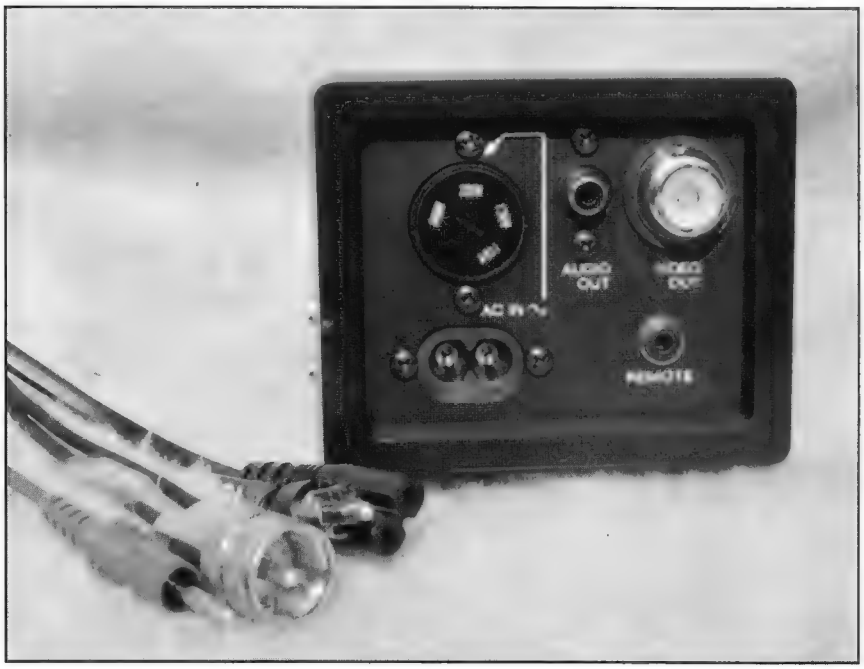
Eine Erfahrung wird jeder bei den ersten Videoaufnahmen machen: Aus der Hand gedrehte Szenen sind immer etwas unruhig, vor allem, wenn man häufig die langen Brennweiten nutzt. Einen besseren Bildstand bekommt man auf jeden Fall mit Stativ. Dabei bietet sich zusätzlich die Möglichkeit, auch einmal statt hinter der Kamera vor ihr als Darsteller mit ins Bild zu gehen.

Es geht auch ohne Stativ

Wenn man aber auf das Stativ verzichtet, so sollte man die langen Brennweiten möglichst meiden. Was bei kurzen Brennweiten nur ein vernachlässigbares Wackeln im Millimeterbereich hervorruft, erzeugt bei langen Brennweiten ein Zittern von ein bis mehreren Zentimetern. Ferner vermeide man dauernde Änderungen der Brennweite und schnelle Kameraschwenks.

Mehr noch als beim Schmalfilmen, wo der Film-

Zum Anschluß der Kamera an einen Heimrecorder ist der Adapter CA-30 EG erforderlich.



Der Kamera-Adapter ist am Netz anzuschließen und über die beigefügten Kabel mit dem Heimrecorder zu verbinden.

Die Buchsen zum Anschluß des Kamera-Adapters beim Heimrecorder: Außer dem Audio- und Videokabel ist ein Fernbedienungskabel anzuschließen, das dazu dient, den Recorder von der Kamera aus zu starten.

Materialpreis ja eine große Rolle spielt, ist darauf zu achten, nicht zu kurze Szenen zu drehen. Man kann auch – das ist ja der große Vorteil bei Videoaufzeichnungen – eine verpatzte Szene löschen und neu drehen (ohne Materialverlust).

Die VC-90 E mit dem elektronischen Sucher ist dafür ja passend eingerichtet. Der Sucher kann, wenn das Farbfernsehgerät nicht gerade in der Nähe steht, als Monitor genutzt werden. Beim Heimrecorder ist das allerdings kaum zu machen, da das über die Kamera wiedergegebene Bild nicht synchronisiert wird und das Bild daher verzerrt ist und durchläuft. In dem Fall ist lediglich ein Szenenwechsel bei stark unterschiedlichem Bildinhalt zu erkennen.

Beim tragbaren Recorder VP 7100 EG allerdings ist die Monitorfunktion bestens zu nutzen; falls gewünscht, auch zum Zwischenschneiden, also Einfügen von Szenen.

Zusammenfassung

Mit der VC-90 E bekommt man eine recht kompakt aufgebaute und gut ausgestattete Farb-Videokamera. Lobenswert ist vor allem die optische Ausstattung. Das Objektiv gestattet mit der hohen Lichtstärke auch noch einen Einsatz bei knappen Lichtverhältnissen.
Vor allem bei Aufnahmen zu Hause wird man den Blickwinkel von rund 48° und die Naheinstellung im Normalbereich bis hinunter zu 1,1 m zu schätzen wissen. Das positive Bild wird abgerundet durch die Möglichkeit der motorischen Brennweitenänderung sowie den vielseitig nutzbaren Sucher.
An sich sind Aufnahmen mit der VC-90 E problemlos durchführbar. Lediglich der Weißabgleich verwirrt den Anwender zunächst ein wenig, da es mehrere Einstellmöglichkeiten und drei verschiedene Formen der Anzeige gibt (LED aus, LED an und LED flackert).
Insgesamt gesehen überwiegen allerdings die positiven Eigenschaften der Kamera, und es macht Spaß, mit ihr zu arbeiten. Sie wird im Handel für etwa 2300 DM zu haben sein. Josef Barfuß

Deutscher HiFi-Preis 1981

Fortsetzung von Seite 25

mäßigen Membranauslenkungen mit entsprechenden akustischen Verzerrungen führen. Hier nun schafft der Baßcomputer Abhilfe. Abhängig vom Pegel variiert er seine Entzerrungscharakteristik. Bei niedrigen Signalpegeln wird ausschließlich der Frequenzgang linearisiert, während bei sehr hochpegeligen, tieffrequenten Signalanteilen der Frequenz-

41

gang nach unten beschnitten wird, um Verzerrungen zu vermeiden. Dieser Fall tritt, statistisch gesehen, auch bei höherer Lautstärke des Musikprogramms nur selten ein. Mit dem dynamischen Equalizer, einem kleinen Kästchen, das zwischen Vor- und Endstufe des Verstärkers geschaltet wird, kann man also Bässe verzerrungsarm übertragen, ohne den Frequenzgang deshalb dauernd beschneiden zu müssen.

Leichtkopfhörer Sound Partner von Koss Sound Partner heißt der neue mobile, faltbare Leichtkopfhörer des amerikanischen Kopfhörer-Spezialisten. Sound Partner wohl vor allem deshalb, weil er sich als ständiger Begleiter, zum Beispiel in Verbindung mit einem der zahlreichen „Walkmänner", sehr gut eignet. Man kann ihn nämlich auf Handtellergröße zusammenfalten und, im dazugehörigen Stoff-Säckchen verpackt, mühelos überall unterbringen. Das allein jedoch qualifiziert ihn noch nicht zum Kandidaten: Hinzu kommen zwei weitere pfiffige Detaillösungen. Die eine ist das Steckersystem. Direkt am Kabel ist ein 3-mm-Klinkenstecker in Stereo-Ausführung angebracht, also das richtige für mobile Kassetten-Spieler. Am Anschlußkabel ist dann ein Adapter

42

für 6,3-mm-Klinkenbuchsen befestigt, womit der Hörer auch an die Hi-Fi-Anlage angeschlossen werden kann. Um auch mit den Anschlüssen von tragbaren Fernsehern, Kofferradios und ähnlichen Geräten kompatibel zu sein, ist der Sound Partner darüber hinaus mit einem 3-mm-Klinkenadapter in Mono-Ausführung ausgestattet. Durchdacht ist auch die Form des Hörers. Die Andruckkraft verteilt sich nämlich auf die Hörermuscheln und darüberliegende Bügel, die oberhalb des Ohres am Kopf anliegen. Der ohnehin sehr leichte Hörer sitzt dadurch fest und sicher, ohne auf das Ohr zu drücken – selbst beim Jogging.

Technics RS-M 270 X Kurz vor dem Beginn des digitalen Zeitalters bei dem Medium Schallplatte muß man sich auch bei Kassettengeräten Gedanken über die Zukunft machen; insbesondere was das Rauschen angeht, kann die Kassette der Schallplatte der Zukunft nicht Paroli bieten. Matsushita Electric baute deshalb schon jetzt in sein Kassettendeck Technics RS-M 270 X neben dem Dolby-B-Rauschunterdrükkungssystem auch das DBX-System ein, das das Rauschen auf einen Wert sogar unter dem normaler digitaler Aufzeichnungen reduzieren kann. Ein weiteres Merkmal dieser Einrichtung ist, daß sie sich auch für Schallplattenwiedergabe nutzen läßt: DBX-codierte Schallplatten gibt es schon mehrere auf dem Markt.

43

44

Technics SV-P 100 Arbeitete man bisher (nicht ausschließlich) im professionellen Bereich bei digitalen Magnetaufzeichnungen mit Kombinationen aus Videorecorder und PCM-Prozessor, so bietet Matsushita Electric seit letztem Jahr den Digital-Audio-Kassettenrecorder Technics SV-P 100 an. Er enthält den Prozessor und die Bandaufnahmeanlage in einem einzigen Kompaktgerät. Von den Bandkosten her arbeitet dieses Gerät wirtschaftlicher als ein konventionelles Zweitspur-Tonbandgerät bei 38 cm/s Bandgeschwindigkeit – wobei sämtliche Hi-Fi-Parameter einer derartigen Studiomaschine weit übertroffen werden. Verwendet wird eine VHS-Videokassette, die Aufnahme und Wiedergabe erfolgen – wie beim Videorecorder – über einen rotierenden Tonkopf.

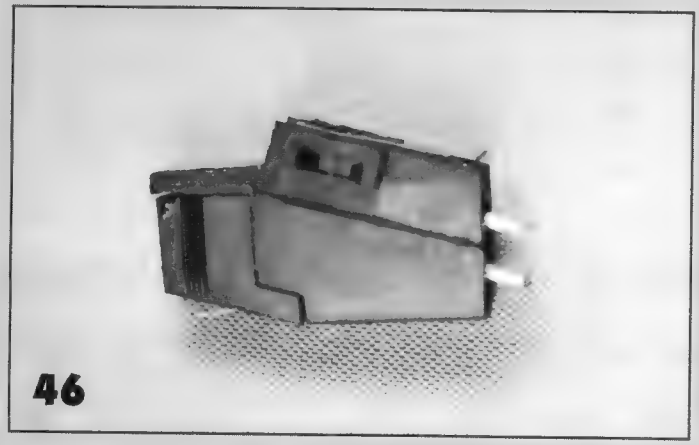
Plattenspieler Technics SL-15 Nachdem sich die Technics-Plattenspieler SL-10 und SL-7 gut eingeführt hatten, beschloß der Hersteller den SL-15 auf den Markt zu bringen. Der

45

Es gibt keine Alternative
Permostat
Neu in Deutschland vom Hause PFEIFER.
Die neue Generation der Schallplattenpflege.
Einmal Permostat, nie mehr statische Probleme!
Wollen Sie mehr darüber wissen, senden Sie bitte den Info-Coupon an:
PFEIFER
Begaweg 11
4800 Bielefeld 14
Telefon (0521) 48 70 74
Alleinvertrieb für die Bundesrepublik Deutschland und West-Berlin.
Die sichere Lösung zur dauerhaften Beseitigung von Statik
das einzigartige Antistatikmittel für Schallplatten
Permostat Antistatikmittel für Schallplatten Nettoinhalt 71g
Info-Coupon
über eine kostenlose und ausführliche Information

SL-15 unterscheidet sich in der Technik kaum von den beiden anderen Modellen – ein quarzgesteuerter, kollektorloser Gleichstrommotor treibt den Plattenteller direkt an, Tangentialtonarm mit Magnetsystem, Vollautomatik, Tonarmtransport per Knopfdruck, Frontbedienung auch bei geschlossener Haube. Neu ist beim SL-15 das Musiktitelsuchsystem, das die Eingabe von bis zu zehn Titeln auf einer Platte ermöglicht, die der Reihe ihrer Eingabe nach abgespielt werden. Eine Wiederholautomatik und ein Anschluß für 12 V Gleichstrom ergänzen die Ausstattung.

Kondensator-Tonabnehmersystem MA 733 II
Fast alle heutigen Tonabnehmer sind Induktionswandler, das heißt, durch Bewegung eines Nadelträgers wird in einem elektrischen System eine Spannung mit Hilfe von Spulen und Magneten induziert. Eine andere Art, eine Spannung zu erzeugen, besteht darin, durch eine Kapazitätsänderung eine Spannung hervorzurufen, wie es beim Elektret-Kondensator-


46

system MA 733 II von Micro Acoustics der Fall ist. Weil der Nadelträger direkt an das Wandlerelement gekoppelt ist, kann eine sehr hohe Anstiegsgeschwindigkeit und kurze Anstiegszeit erwartet werden. Micro Acoustics baut seit Jahren Elektretwandler, die durch die Verwendung exotischer Materialien und aufwendigster Verarbeitung der zweiten Generation dieser Tonabnehmer qualitativ weiter verbessert wurden. Das MA 733 II wiegt nur 2,5 g.

Vorverstärker DA-P 30 von Mitsubishi Das Angebot an Vorverstärkern ist fast unüberschaubar, nicht zuletzt, weil fast alle Geräte sich in Aufbau und Ausstattung zu sehr ähneln. Um so erfreulicher ist es, wenn dieses oder jenes Gerät ein nützliches Ausstattungsmerkmal aufweist, das man sich eigentlich schon längst gewünscht hat. In diesem Fall ist es die parametrische Klangregelung beim Vorverstärker DA-P 30 von Mitsubishi. Sie besteht zum einen aus den drei üblichen Reglern für Bässe, Mitten und Höhen. Bässe und Höhen lassen sich um bis zu 10 dB und die Mitten um bis zu 5 dB anheben oder absenken. Zusätzlich jedoch sind drei waagrecht angeordnete Schieberegler vorhanden, mit denen sich die Einsatzfrequenzen verändern lassen. Damit ist die Einsatzfrequenz des Baßreglers im Bereich von 33 Hz bis 530 Hz, die des Mittenreglers im Bereich von 400 Hz bis 1,6 kHz und die des

47

Höhenreglers im Bereich von 1,25 kHz bis 20 kHz frei wählbar. Neben dieser sehr sinnvollen Einrichtung findet man noch weitere angenehme Ausstattungsmerkmale, die nicht bei jedem Vorverstärker selbstverständlich sind: getrennte Tasten für Aufnahme und Wiedergabe, Anschlußmöglichkeiten für dynamische Tonabnehmer und die Möglichkeit, den Tonabnehmeranschluß für Magnetsysteme in der kapazitiven Belastung umzuschalten. Passend zum DA-P 30 gibt es den Synthesizer-Tuner DA-F 30, den Endverstärker DA-A 30 und den Leistungsmesser DA-M 30.

Kassettendeck 1000 ZXL von Nakamichi Das Flaggschiff im Programm der Nakamichi-Kassettendecks ist das 1000 ZXL. Es enthält von seinen legendären Vorgängern nur einen Großteil der Mechanik, die Elektronik wurde komplett überarbeitet. Das Herzstück ist der A.B.L.E.-Computer (*A*zimuth, *B*ias, *L*evel, *E*qualization), der für jede Kassette die optimalen Betriebsbedingungen errechnet. Nicht nur die elektronischen (magnetischen) Eigenschaften des Bandes werden berücksichtigt, auch die Mechanik wird beeinflußt:

48

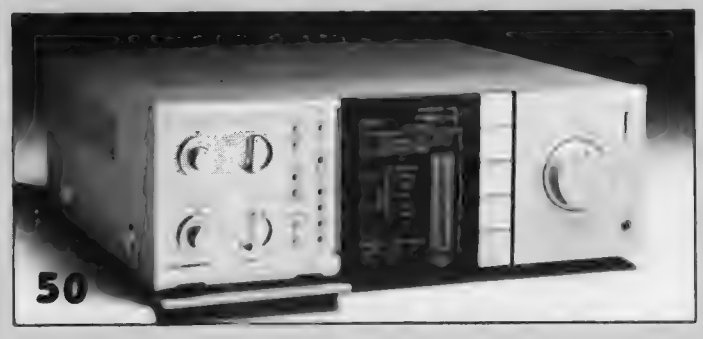
Der Aufnahmekopf wird für jede Kassette mit dem Wiedergabekopf gefluchtet. Dadurch keine Höhenverluste und große Phasenkonstanz. Die fünf Kennwerte lassen sich für jeweils eine der üblichen vier verschiedenen Bänder speichern und auf Wunsch abrufen. Ein weiteres Merkmal ist die Programm-Suchautomatik. Mit ihr kann man 15 Titel in beliebiger Reihenfolge abrufen und automatisch abspielen (hierzu muß die Pause zwischen den Stücken mindestens zwei Sekunden betragen). Wie bei professionellen Spulen-Tonbandmaschinen wird für den Löschkopf nur die halbe Frequenz des Vormagnetisierungsstroms eingesetzt. Das Laufwerk wird von vier Motoren getrieben.

49

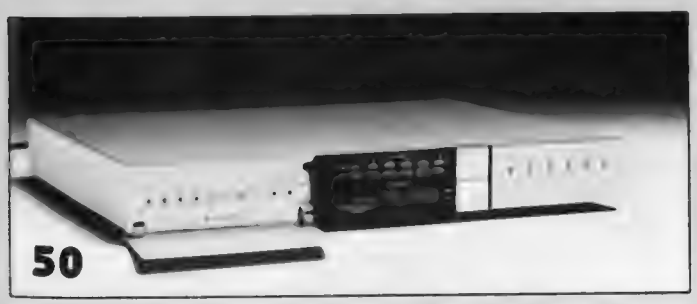
Integrierter Tonabnehmer MC 200 von Ortofon

Von Ortofon gibt es ein ganz neues dynamisches Tonabnehmersystem, das in einen SME-Systemträger fertig montiert geliefert wird. Das MC 200, das ähnlich aussieht wie das Concord STD, wiegt selbst nur 4 g und als integrierte Einheit mit Systemträger 15 g. Von dieser Masseverteilung ist es am besten für mittelschwere Tonarme geeignet, da die Nadelnachgiebigkeit für dynamische Systeme mittelhoch ist. Ein anderes, für Ortofon neues Feature ist der auswechselbare Nadeleinschub, der von einem besonders konstruierten Mechanismus festgehalten wird, um Toleranzen durch das Auswechseln zu eliminieren. Der Nadelträger des MC 200 besteht aus Bor, der Abtastdiamant ist in Fine-Line-Form geschliffen. Die empfohlene Auflagekraft beträgt 15 mN.

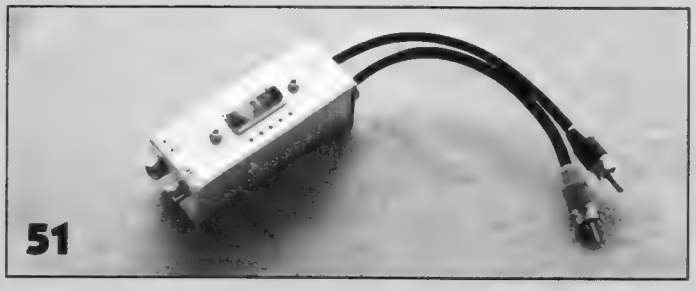
Komponenten von Pioneer Bei der Gestaltung der neuen Komponentenreihe von Pioneer stand im Vordergrund, eine übersichtliche Bedienungsfront zu schaffen. Der Benutzer sollte mit einem Blick erkennen können, in welcher Funktion gerade betrieben wird. Von dieser Komponenten-Serie, genannt Communications Components, die ein komplettes Programm vom Tonabnehmer bis zum Lautsprecher umfaßt, sollen im folgenden die Spitzengeräte der Reihe, der Vollverstärker A-9 und der Tuner F-9, vorgestellt werden. Die Front des A-9 zeigt nur wenige Bedienungselemente, die am häufigsten benutzten nämlich. Auffälliges Merkmal ist ein Anzeigefeld, von dem leicht abzulesen ist, welche Ausgänge mit welchen Eingängen verbunden sind und welche Zusatzfunktionen wie Filter zugeschaltet sind. Die seltener benutzten Bedienungselemente sind hinter einer Klappe verborgen, die sich vorklappen und unter das Gerät schieben läßt. Natürlich kam bei dem Gerät auch die Technik nicht zu kurz. Die Endstufen arbeiten in B-Betrieb mit signalabhängiger Vorspannungsregelung, so daß die von herkömmlichen B-Verstärkern bekannten Übernahmeverzerrungen unterbleiben. Die Klangregelschaltung kann durch eine Lineartaste umgangen werden. An Tonabnehmern sind dynamische und magnetische anschließbar. Für die magnetischen kann die passende Belastungskapazität in vier Stufen zwischen 100 pF und 400 pF gewählt werden. Es können sowohl niederohmige wie hochohmige dynamische Systeme verwendet werden, da


50

der Eingang von 100 Ohm auf 33 Ohm umschaltbar ist. Die Ausgangsleistung des Verstärkers liegt bei 2 × 110 Watt an 8 Ohm. Die gleiche Aufteilung der Bedienungsfront findet man beim F-9, einem Synthesizertuner, der zum Empfang der Bereiche MW und UKW eingerichtet ist. Auch hier sind die weniger häufig benutzten Bedienungselemente hinter einer Klappe verborgen. Unmittelbar zugänglich sind die Tasten für den AM-Bereich und für den FM-Bereich sowie sechs Stationstasten, die für je sechs Stationen aus den beiden Bereichen zur Verfügung stehen. An Besonderheiten bietet der Tuner die Anzeige von Störungen durch Mehrwegeempfang (Multipath) sowie wahlweise Schmalband- und Breitbandbetrieb auf beiden Wellenbereichen. Im Schmalbandbetrieb auf UKW bietet das Gerät außergewöhnlich gute Trennschärfe-Eigenschaften. Um gute Wiedergabequalität zu erzielen, versah man das Gerät mit einem recht aufwendigen Digital-Demodulator (Zähldiskriminator), der von nichtlinearen Verzerrungen frei sein soll. Diesem Demodulator kann jedoch das übliche 10,7-MHz-Zwischenfrequenzsignal nicht direkt zugeführt werden. Daher wird das 10,7-MHz-Signal im F-9 vorher auf eine zweite Zwischenfrequenz von 1,26 MHz herabgesetzt.

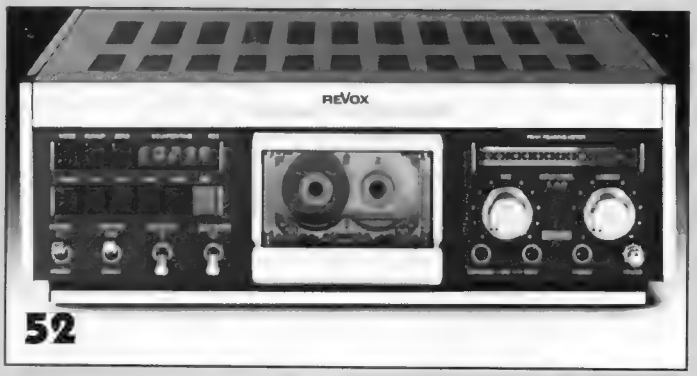

50

Variable Cartridge Equalizer von QED Um aus magnetischen und dynamischen Tonabnehmern den richtigen „Klang" zu zaubern, ist es nötig, diese kapazitiv und impedanzmäßig richtig anzuschließen. Besonders Magnetsysteme können trotz hoher Qualität dumpf oder schrill klingen, wenn sie falsch angeschlossen sind. Die meisten Probleme treten bei zuwenig Gesamtkapazität auf, das heißt, wenn die Kapazität der Tonarmkabel und die Kapazität des Phono-Eingangs nicht die empfohlene Abschlußkapazität des Tonabnehmers erreicht. In einem solchen Fall muß man die nötige


51

Kapazität zusätzlich einschleifen, was mit Hilfe des Variable Cartridge Equalizers von QED leicht möglich ist. Mit diesem Gerät kann man die Zusatzkapazität von 25 pF in Stufen bis 400 pF einstellen. Die Abschlußimpedanz ist ebenfalls zu variieren, falls der benützte Tonabnehmer eine andere als die mit 47 kOhm genormte Eingangsimpedanz verlangt.

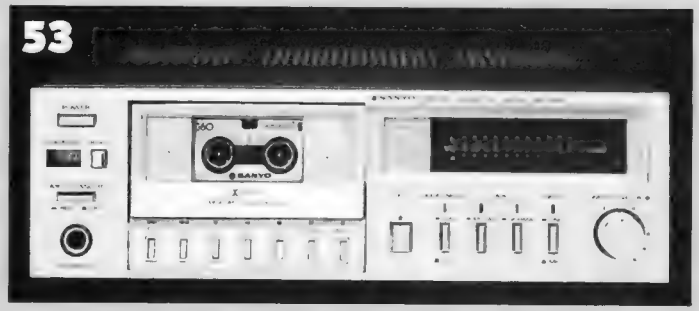
Kassettendeck B 710 von Revox Eine der Sensationen auf der Hifi 80 in Düsseldorf war die Präsentation des ersten Kassettendecks des ansonsten eingeschworenen Spulentonband-Herstellers Studer-Revox. Das Laufwerk des B 710 ist professionell konzipiert und wird von vier Motoren direkt getrieben: zwei für den Dual-Capstan, quarzgesteuert, und zwei für die Wickel. Auf mechanische Bremsen wurde völlig verzichtet. Die Kopfträgerbrücke ist elektromagnetisch



52

gesteuert und pneumatisch bedämpft. Durch geregelte Wikkelmotoren ist für hohe Bandschonung eine konstante Umspul-Bandgeschwindigkeit möglich. Die Digitalanzeige arbeitet als quasilineare Bandstandsanzeige, als quarzgenaue Zeituhr und auch als Timer (Start- und Stoppzeit setz- und löschbar) mit zusätzlicher Schaltmöglichkeit für weitere Geräte. Alle Schalter der Verstärkerelektronik erfolgen elektronisch kontaktlos. Die Aussteuerungsanzeigen haben Spitzenwertcharakteristik, im Bereich von +6 dB bis −10 dB erfolgt die Anzeige in 1-dB-Schritten.

Mikrokassettendeck von Sanyo Im Bürosektor ist sie schon lange verbreitet, die Mikrokassette, nun sind auch Hi-Fi-Geräte mit dieser kleinen Kassette lieferbar. Hierbei darf man nicht vergessen, daß auch die heute so verbreitete Compact-Cassette als Diktierkassette konzipiert war – und dann einen Hi-Fi-Siegeszug ohne Beispiel angetreten hat. Das Kassettendeck RD-XM 1 von Sanyo läuft mit einer Band-


53

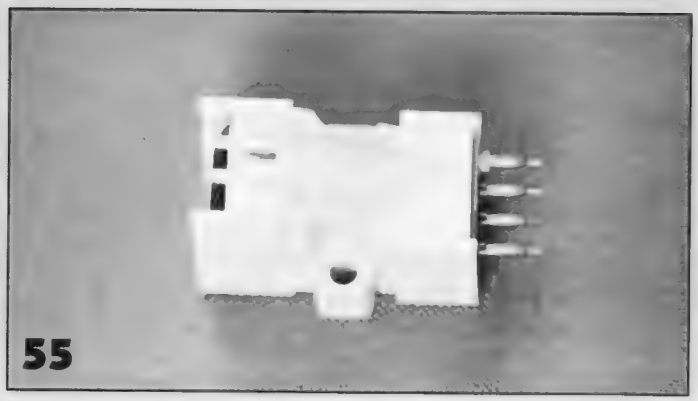
geschwindigkeit von 2,4 cm/s. Das Gerät ist mit Dolby-HX ausgestattet, hat also die „normale" Dolby-B-Qualität, bringt aber durch HX eine bessere Hochtonwiedergabe.

PCM-Recorder von Sanyo Schon seit einiger Zeit bieten japanische Firmen PCM-Prozessoren an, mit denen man Videorecorder zu hochwertigen Tonaufzeichnungen nutzen kann. Dieses Verfahren mit zwei Geräten stößt natürlich im Heimgerätemarkt auf Schwierigkeiten, deshalb ist zu loben, daß die Firma Sanyo an einem Digital-Kassettengerät arbeitet und einen Prototyp vorstellte. Das besondere Merkmal ist,

54

daß dieses Gerät ohne rotierende Magnetköpfe auskommt – ein außergewöhnlicher Fortschritt. Eine Erfüllung der Forderung, die für ein Heimgerät fast unerläßlich ist. Das Gerät arbeitet mit der – für den Audiobereich eigentlich totgesagten – Elcaset mit „normalem" Reineisenband. Auf den Markt bringen will man das Gerät jedoch erst, wenn so klein gebaut werden kann wie ein normales heutiges Kassettendeck – und zumindest nicht sehr viel teurer.

Tonabnehmer M 21 P von Satin Bei der Konstruktion des neuen dynamischen Systems M 21 P von Satin wurde die Bauweise streng an die allgemeine Bauweise eines Schneid-


55

stichels angelehnt, natürlich in umgekehrter Reihenfolge. So wurde auf die genaue parallele Schwingung der bewegten Spulen geachtet. An Stelle der mechanischen Dämpfung durch Gummiteile wurde eine magnetische Dämpfung angestrebt, wie es auch beim Schneidstichel der Fall ist. Ein Verdrehen des Nadelträgers durch die Modulationen auf der Platte wurde durch eine Einpunktaufhängung mit rechtwinkelig zueinanderstehenden Blattfedern gelöst.

Optonica RT-7070 Immer wieder wollen Kassettenfans von Kassette auf Kassette überspielen, wozu zwangsläufig zwei Geräte erforderlich sind. Nachdem es schon tragbare Radiorecorder mit zwei Kassettenlaufwerken gibt, bietet Sharp mit seinem Optonica RT-7070 ein Hi-Fi-Gerät für diesen Zweck an: Ein „Gerät" hiervon kann sowohl aufnehmen als auch wiedergeben, das andere nur wiedergeben, wobei

56

das Wiedergabegerät mit einem extra schmalen Kopfspalt aufwartet, für beste Wiedergabequalität. Weitere Merkmale des Gerätes sind Doppelspaltlöschkopf, dreifach laminierte Tonköpfe, direkt gekoppelte Aufnahmeverstärker, getrennte Dolby-Einheiten für jedes Laufwerk, volle Reineisen-Tauglichkeit, automatisches Programm-Suchsystem.

Tonarm 3012-R von SME Das Flair, das von einigen Studio-Tonarmen ausgestrahlt wird, ist auch bei diesem Modell zu spüren. Trotz langer Vorgeschichte (der „alte" 3012 lief 1972 aus) wirkt der 3012-R hochmodern, da er komplett überarbeitet wurde. Die Lager wurden verbessert (geringe Lagerreibung), die Lateralbalance modifiziert und der abnehmbare Systemträger nach SME-Art mit einem Doppelbajonett-Anschluß versehen. Die Kapazität der Anschlußkabel kann je

57

nach Anwendung durch das Auslöten zweier Kondensatoren zwischen 300 pF und 75 pF verändert werden, der Arm kann Tonabnehmer mit einem Eigengewicht von 1,5 g bis 26 g ausbalancieren. Der 3012-R wurde speziell für den Betrieb mit dynamischen Tonabnehmern entwickelt, für die, wenn nötig, eine Dämpfung unter der Typenbezeichnung FD-IIR nachrüstbar ist.

58

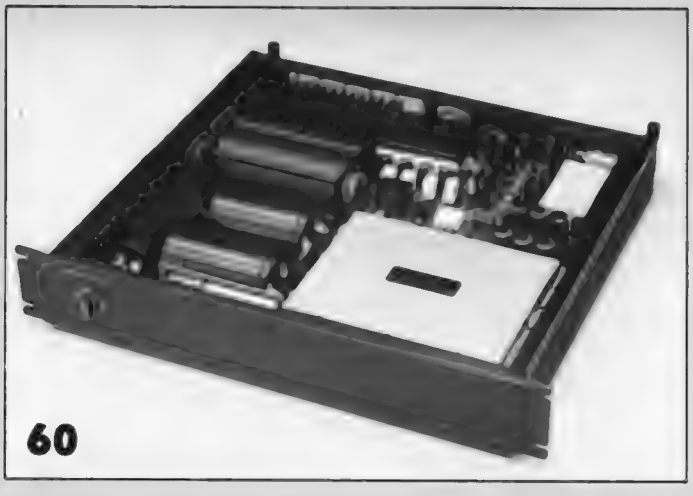
Tonabnehmersystem Dimension 5 von Sonus Das Besondere am Dimension 5 von Sonus ist der in den Nadelträger integrierte Abtaststift. Durch den integrierten Diamanten sollen keine Reflexionen in der Nadelträgerspitze entstehen, die für die Resonanzen des Nadelträgers verantwortlich sind. Der Nadelträger ist in einem einzigen elastomerischen Lager aufgehängt, das den Bewegungen des Nadelträgers aufgrund der Rillenmodulation keinen Widerstand entgegensetzt. Die Spitze des Abtastdiamanten ist besonders geschliffen (Lamda-Schliff) und poliert. Das Sonus Dimension 5 eignet sich für leichte und leicht gedämpfte Tonarme.

Biotracer für jedermann von Sony Als Neuheit wird unter dieser Bezeichnung der Plattenspieler PS-X 600 von Sony verstanden, der bei einem günstigen Preis einen Biotracer-Arm mit Tonabnehmer, ein gequarztes, vollautomatisches

59

Laufwerk mit vielen Ausstattungscharakteristika besitzt. Der Biotracer-Tonarm gleicht durch Gegenbewegungen der am Arm angebrachten Linearmotoren Resonanzen des Tonarm/Tonabnehmersystems aus. Dadurch ist ein möglichst störungsfreier Betrieb mit verschiedenartigen Tonabnehmern gewährleistet. Ein automatisch arbeitendes Fotosensorsystem erkennt den Plattendurchmesser und reguliert den Aufsetzpunkt des Tonarms. Eine Stummschaltung verhindert das Geräusch des Aufsetzknackses, das gesamte Laufwerk wird von einem Mikroprozessor gesteuert. Die Auflage- und Antiskatingkraft werden elektronisch mit Hilfe der Linearmotoren eingestellt. Alle Bedienungselemente können wegen der Frontbedienung auch bei geschlossener Haube bedient werden. Die Masse des im PS-X 600 verwendeten Biotracer-Armes wurde im Vergleich zu denen der Vorgängermodelle abgemagert, so daß der Betrieb mit Low-Mass-Tonabnehmern, wie im vorliegenden Fall, ermöglicht wird.

Endverstärker TA-N 900 von Sony Bei den üblichen Geräteentwicklungen sind Kosten, Ausstattung und Design bis zum gewissen Grad vorgegeben. Somit bleibt den Entwicklern im allgemeinen wenig Spielraum, ihre eigenen Ideen zu verwirklichen. Bei dem Endverstärker TA-N 900 von Sony dagegen gab es kaum Einschränkungen für die Entwickler. Sie konnten also ihren Traumverstärker bauen. Für die Entwickler jedoch stand im Vordergrund, einen Verstärker zu bauen, der weniger durch Daten, sondern vielmehr durch einen tadellosen Klang glänzt. Diese Philosophie führte zunächst zur Verbannung der Gegenkopplung aus dem Verstärker, die nach Meinung der Sony-Entwickler die Hauptursache für einen schlechten Klang ist. Also baute man einen Verstärker, bei dem nur beste Materialien Verwendung fanden. Die Endstufen wurden mit speziell entwickelten Leistungs-MOS-Feldeffekttransistoren ausgestattet. Durch Parallelschaltung der Transistoren kam man trotz fehlender Gegenkopplung auf einen respektablen Dämpfungsfaktor



60

von 150 bei 8 Ohm Abschluß (entspricht einem Dämpfungsfaktor von 75 an 4 Ohm).

Der TA-N 900 ist als Mono-Endstufe ausgeführt, die in Klasse A-Betrieb arbeitet. Sie liefert eine Sinusausgangsleistung von 200 Watt bei einem Klirrfaktor von 0,003 %. Die angegebene maximale Ausgangsleistung gilt für unterschiedliche Anschlußimpedanzen. Sie ist immer gleich hoch, ob nun 2-Ohm-, 4-Ohm- oder 8-Ohm-Boxen angeschlossen sind. Es ist lediglich auf die jeweils anliegende Nennimpedanz umzuschalten. Um thermische und mechanische Einflüsse auf die empfindlichen Kleinsignalbauteile zu verhindern, sind diese in vergossenen Kunststoffmoduln untergebracht. Zur Stromversorgung dient ein besonders niederohmiges, impulsgeregeltes Netzteil. Nun wird dieser besondere Verstärker sicher nicht zu üblichem Preis gehandelt. Ein paar Tausender muß man schon übrig haben für das Hörvergnügen.

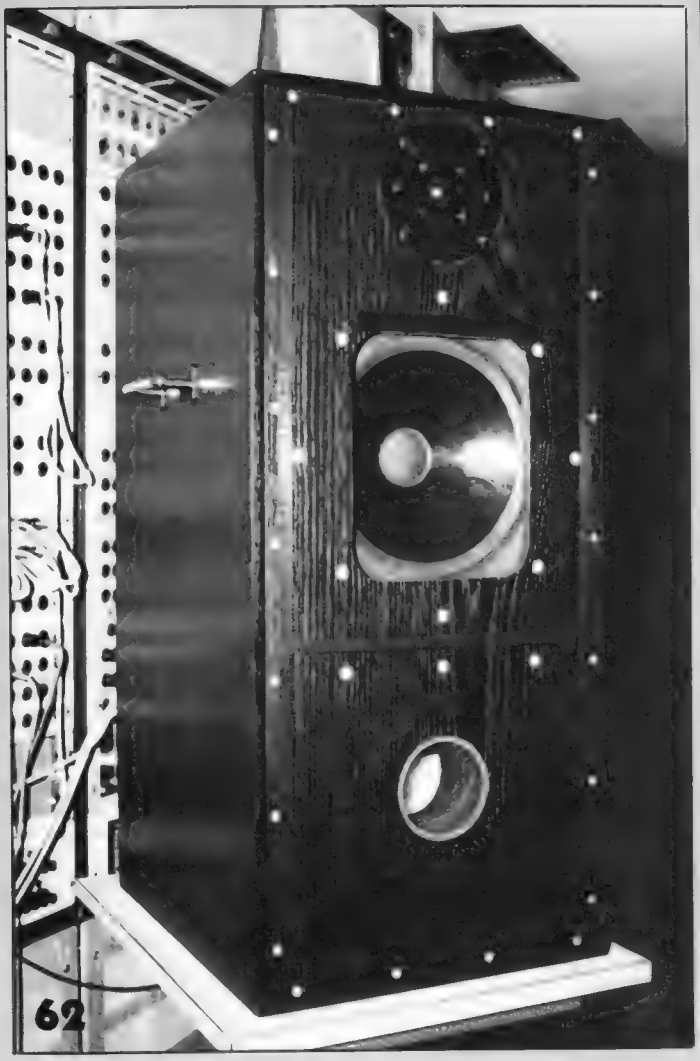
Sony Walkman Die Idee stammte von Sony-Chef Morita ein kleines „Hi-Fi"-Wiedergabegerät für Compact-Cassetten auf den Markt zu bringen, nicht viel größer als ein Diktiergerät. Die anfängliche Skepsis der Fachleute wurde vom überwältigenden Erfolg dieses Gerätes hinweggefegt. Obgleich das Gerät im engen Sinn nicht hi-fi-gerecht ist, liefert es eine

61

Klangqualität, die man bei einem Gerät dieser Größe bewundern muß. Inzwischen wird der Walkman II angeboten, der mit 8 cm × 10,9 cm × 2,95 cm noch kleiner und damit nur noch wenig größer als die Kassette selbst ist. Auf das eingebaute Mikrofon und die damit mögliche „elektronische" Ansprache des Partners wurde verzichtet.

Zweiweg-Monitor SA 3 (EX) von Spendor

Konservative Entwicklungstradition in Verbindung mit moderner Lautsprecher-Technologie – so ungefähr könnte das Motto heißen, nachdem der Monitor SA 3 von Spendor entwickelt wurde. Das besondere an diesem Lautsprecher: Es handelt sich um ein Zweiwegsystem – eine für diese Größe ungewöhnliche Lösung –, das man sowohl aktiv als auch passiv betreiben kann. Der nach WDR-Anforderungen entwikkelte Baßreflexmonitor läßt schon äußerlich britische Studio-



62

Tradition erkennen, zum Beispiel an der Art, wie der 23-cm-Tieftöner hinter einem rechteckigen Schlitz eingebaut ist, um sein Abstrahlverhalten zu verbessern. Was dieses Gerät nun für den privaten Besitzer interessant macht: Man erhält Studio-Qualität (selektierte Bauteile, minimale Exemplarstreuungen etc.) fürs Wohnzimmer, und man kann gegebenenfalls schrittweise seine Anlage optimieren. Wer den SA 3 zunächst passiv betreibt, kann ihn später nachrüsten zum SA 3 A, einer ebenfalls passiven Version mit eingebauter Endstufe, oder zum SA 3 EX, einer voll aktiven Version mit einer 50-Watt-Endstufe für den Hochtonbereich und einer 100-Watt-Endstufe für die Tiefen.

Tonabnehmersystem 980 LZS von Stanton Stanton baut seit Firmengründung magnetische Tonabnehmer. Mit fortschreitendem Know-how wurden die Tonabnehmer im-

63

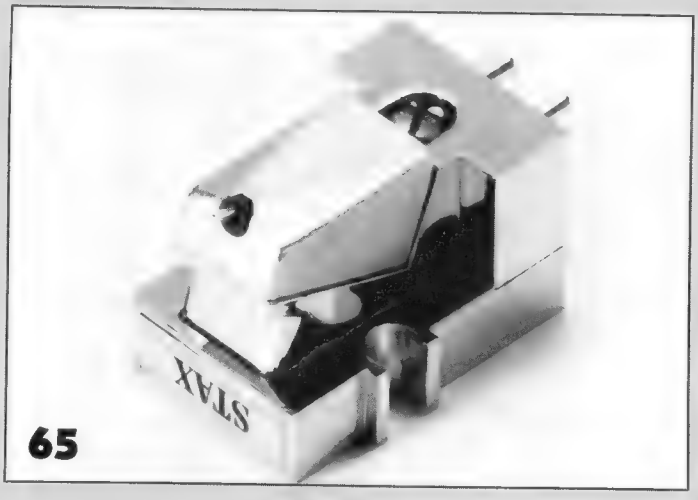
mer weiter verbessert, ein Nachteil der Magnetsysteme konnte aber nicht ganz eliminiert werden: die Empfänglichkeit dieses hochohmigen Wandlers kapazitiven Einflüssen gegenüber. Mit dem 980 LZS hat Stanton radikal umgedacht: Extrem niederohmige Spulen reduzieren den Innenwiderstand dieses Systems auf 3 Ohm, und die Induktivität beträgt wegen der geringen Wicklungszahl der Spulen bloß 1 mH, Werte also, die denen der hochwertigsten dynamischen Abtaster in nichts nachstehen. Alle anderen Parameter der magnetischen Bauart wurden weiterbehalten und verbessert. Die dynamische Masse der bewegten Teile beträgt 0,2 mg, die Abtastfähigkeit 100 µm bei 10 mN Auflagekraft, und der Übertragungsbereich reicht bis 50 kHz. Das einzige Zugeständnis an die Konstruktionsweise ist die geringe Ausgangsspannung, die um 20 dB verstärkt werden muß. Die Impedanz des Vor-Vorverstärkers darf 100 Ohm bis unendlich betragen.

Kopfhörer SR-Lambda von Stax Zu Recht darf man den japanischen Hersteller Stax als Spezialisten für elektrostatische Kopfhörer bezeichnen, kann er doch auf über zwanzigjährige Erfahrung im Bau solcher Wandler verweisen. Ne-

64

ben zwei Elektret-Modellen bietet Stax derzeit vier „echte" Elektrostaten an; das neueste Modell, der SR-Lambda, kandidiert hier für den Deutschen Hi-Fi-Preis. Zu den Besonderheiten des Hörers gehört die extrem dünne (und damit massearme) Membran, bei der man eine Stärke von nur 2 Mikron erreicht hat. Statt runder Wandler-Elemente enthält der SR-Lambda ovale Membranen, so daß, wie in der natürlichen Hörsituation, praktisch das gesamte Ohr beschallt wird und somit frequenzspezifische Einflüsse des Außenohrs voll wirksam werden können. Neben den bekannten klanglichen Vorzügen elektrostatischer Kopfhörer nennt der Hersteller auch die Fähigkeit des SR-Lambda, einen besonders räumlichen Klangeindruck zu reproduzieren.

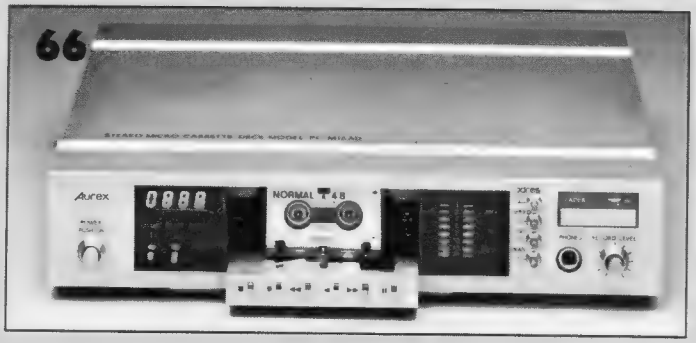
Kondensator-Tonabnehmer CP-Y von Stax Das Kondensator-Tonabnehmersystem CP-Y von Stax ist ein Elektret-Tonabnehmer, bei dessen Ausgangsspannungserzeugung die Spannung nicht mehr durch Induktion erzeugt wird, sondern durch die Kapazitätsänderung eines Kondensators. Der Kondensator gibt bei Anlegen einer hohen Gleichspannung (beim Elektret dauerhaft „eingebrannt") an einen Widerstand eine der Kapazitätsänderung (die durch das Vibrieren des Nadelträgers zustande kommt) entsprechende Wechselspannung ab. Diese Bauart bietet folgende Vorteile:



65

keine Hysterese-Verzerrungen durch magnetische Bauteile, keine Nadelträger-Resonanzen und eine geringe bewegte Masse. Das Stax CP-Y wird mit einem Entzerrer-Verstärker geliefert, der den Verlauf der Frequenzgangkurve amplitudenwandlerlike korrigiert und verstärkt. Durch die hohe Ausgangsspannung von 300 mV darf man das Stax-System direkt an die Hochpegeleingänge eines Verstärkers anschließen.

Mikrokassettendeck von Toshiba Im Bürobereich ist sie schon lange populär, die Mikrokassette, nun sind auch Hi-Fi-Geräte mit dieser kleinen Kassette lieferbar. Der Mikrokassettenrecorder PC-M 15 AD von Toshiba ist mit dem Toshiba-Rauschunterdrückungssystem Adres ausgerüstet und hat die Bandgeschwindigkeiten 2,4 cm/s und 4,76 cm/s. Das



66

Gerät ist (natürlich) reineisenbandtauglich, hat elektronische Tipptasten, bietet Anschlußmöglichkeit für eine Fernbedienung und hat ein digitales Bandzählwerk.

Lautsprecherbox E 90 von Wharfedale ist die größte einer Boxenserie, deren Kürzel E für Energie steht, und zwar deshalb, weil sie besonders sparsam damit umgeht. Sie gehört nämlich derzeit zu den Boxen mit dem höchsten Wirkungsgrad; bereits mit geringer Verstärkerleistung kann sie sehr hohe Schalldruckpegel erzeugen. Entsprechend hoch bei einer Nennbelastung von 140 W ist auch der maximale mögliche Schalldruck (120 dB nach Herstellerangaben). Als Entwicklungsziel hatten sich die britischen Ingenieure einen Lautsprecher gesetzt, der der immer größer werdenden Dynamik moderner Tonträger gerecht wird. Man hat dabei auch an die digitale Platte gedacht – zwar noch Zukunftsmusik, aber wohl nicht mehr allzu lange.

67

Steve Strange und seine Gruppe Visage.

Punk ist tot, es lebe die neue Romantik!

Über Geschmack zu streiten ist müßig, denn „Auffallen" ist die Devise.

Visage

Gesichter der 80er?

Nach New Wave, Punk und Disco ist es allmählich an der Zeit, einen neuen Trend zu kreieren. Was kann schon folgen auf die harte Masche der Punker mit ihren Sicherheitsnadel-durchbohrten Ohren und Backen? Natürlich das entgegengesetzte Extrem. Stichwort: New Romantic. Der Macher: Steve Strange und seine Gruppe *Visage*. Hier ein Feature des neuen Look und Sound.

Wüßte man nicht, daß in Merry Old England überbordendes Karnevalstreiben nicht zu den festverankerten Landessitten gehört, man hätte sich am Valentinstag zu London des Jahres 1981 in eben diese Kulisse versetzt gefühlt, zumindest was die bizarre Kostümierung der dort durch Gänge und Foyers wandelnden Gestalten anbelangt.

Geschmackvoll dezent bis feuermeldergrell geschminkte Gesichter, atemberaubend bis beängstigend getürmte Frisurkonstruktionen; bei der originell, verrückt bis extravagant ausgefallenen Garderobe reicht das stilistische Spektrum von der Antike über das Mittelalter, das späte 18. Jahrhundert bis zum futuristischen Neodesign mit visionärem Blick auf das Jahr 2000. Man flanierte gestelzt bis lässig, um zu sehen und gesehen zu werden. Akustisch begleitet wurde das Ganze durch beständig durch das Etablissement wabbernde Elektronikgewitter, mal mehr, mal weniger harmonisch, hervorgerufen durch Synthesizerarsenale diverser Bands der neuen Soundgeneration aus der Steckdose.

Man kann sagen, was man will: Für neue, ausgeflippte Trends ist „swinging"-London immer noch der ideale Nährboden. Während das Vereinigte Königreich unter Arbeitslosigkeit, Inflation und Depression ächzt, setzt der Vater eines neuen Kults, Steve Strange, auf ausgewählte modische Eleganz und stromlinienförmiges Sounddesign. Eine Synthese von Mode und Musik hat der Meister geschaffen. Seine Jünger und Nachahmer, größtenteils noch im Teenie-Alter, sind zahlreich und rechnen sich zur Elite der Auserwählten.

Trendsetter und Musikmacher

Steve Strange, der felsenfest behauptet, dies sei auch sein richtiger Name, wirkt auf den interessierten Betrachter wie ein ins 20. Jahrhundert gedrifteter Robin Hood der Extravaganz. Ganz in braunes Leder gewandet, mit dazu passendem Stirnband, einer Unmenge von Goldkettchen und Ringen und fotogen bemalter Visage, gehört er sicher nicht zu den Zeitgenossen, die man der unauffälligen Art zurechnen könnte. Aber Steve ist eben nicht nur modisch up to date, sondern auch musikalisch: als Leadsänger der von ihm aus der Retorte geschaffenen Formation *Visage*.

„Begonnen hat alles damit, daß wir einen Club aufgemacht haben", erzählt Steve. „*Willie's* haben wir ihn getauft. Wir waren ziemlich abgetörnt und desillusioniert von der ganzen stupiden Punk-Szenerie. Ohne Frage hat Punk in der Anfangszeit in der Plattenindustrie 'ne Menge neuer Türen geöffnet, doch bald wurde es einfach zu berechenbar und zu steril. Fast alle Bands klangen genauso wie die *Sex Pistols*, die *Damned* oder die *Clash*, mit nur ganz wenigen Ausnahmen. Auch die Punk-Klamotten waren total einfallslos, wie eine alles und alle gleichmachende Uniform. Ich habe mich in dieser Szene einfach gelangweilt und fing an, häufiger in Disco-Clubs zu gehen. Doch auch Discos hab' ich als gleichförmig und wenig abwechslungsreich empfunden.

Disco und Punk ist out

Rusty Egan, der auch der Schlagzeuger bei *Visage* ist, und ich kamen auf die Idee, einen eigenen Club aufzumachen, in dem alles anders sein sollte. Gar nicht mal was Revolutionäres, sondern einfach nur einen Treffpunkt für Leute, die sich durch eigene Ideen selbst ausdrükken und verwirklichen wollen, zum Beispiel auch dadurch, daß sie sich origineller anziehen als andere. Man sollte in unserem Club 'ne Menge guter Musik hören und natürlich dazu tanzen können. Wir hatten allerdings nicht erwartet, daß der Laden ein so großer Erfolg werden würde. Zu jener Zeit hatten wir auch gerade mit der *Visage*-Sache angefangen, mit einer Musik, die irgendwie aus dieser neuen Szene entstanden ist. Keine Disco-, sondern eine neue Art von Tanzmusik. Eben Musik, so wie wir sie uns vorstellten. Wir wollten einfach einen neuen Stil entwickeln. Zuerst gab's nur Rusty und mich, dann trafen wir im Club den Gitarristen John McGeoch, der auch mit uns die ersten Demos einspielte. Da war das Ganze jedoch noch weit entfernt davon, so etwas wie eine richtige Band zu sein.

Unerwarteter Erfolg

Zwischenzeitlich wechselten wir die Szenerie und eröffneten einen neuen Club: *The Blitz*. Dort spielten wir natürlich unsere Demo-Bänder, und dort lernten wir auch Bill Currie und Mitch Ure von *Ultravox* und Dave Formula von *Magazine* kennen.

Eines Tages tauchte auch der Produzent Martin Rushent im *Blitz* auf und war ziemlich beeindruckt von unserer

Die Gruppe Spandau Ballet spielt Musik zum Tanzen, aber keine Tanzmusik.

Der Meister persönlich: Steve Strange

Musik zum Hören und zum Sehen

Musik. Er schlug uns vor, ein richtiges Album aufzunehmen. Tolle Idee, fanden wir. Na ja, und plötzlich gab's dann eben *Visage*, und zwar nicht nur im *Blitz* in London, sondern auch auf den Plattentellern. *Visage* kam und kommt aus einem sehr kreativen, sehr neuen Umfeld, wo Leute wie wir sich ihre individuelle Kleidung selbst entwerfen, sich von vorgegebenen Normen entfernen. Andere Bands, so wie *Spandau Ballet*, haben begonnen, ihre eigenen Ideen von Tanzmusik zu entwickeln, Theatergruppen sind entstanden, Fotografen und Maler organisieren eigene Ausstellungen, die ersten Geschäfte für Mode und Klamotten machten auf. Und das ist so etwas wie 'ne Art Programm: Weg von der Glotze, raus aus dem trüben Einerlei des Alltags, befrei' dich von äußeren Zwängen, rein in die eigene Kreativität. Sei keine graue Maus, mach' was aus dir...!"

Bunt wie ein Pfau

Also sprach Steve Strange und rasselte mit Goldkettchen und Goldglöckchen. London hat ihn also: seinen neuesten Trend, prägnant und schlagwortartig *New Romantic* betitelt. Motto: Je bizarrer und elegant ausgeflippter du dich gibst, je mehr biedere Zeitgenossen sich auf der Straße kopfschüttelnd nach dir umdrehen, desto höher dein Stellenwert in dieser Szene.

Entwirf dich selbst! Schminke, Farben, Leder, Seide und Satin sind Stufen zu deiner neuen Selbstverwirklichung. Sei dein eigenes Kunstwerk! Und natürlich kannst du nicht irgendwelche x-beliebige Musik anhören, wenn du wirklich „in" sein willst. Zur extravaganten Selbstdarstellung gehört auch das passende, maßgeschneiderte Musikdesign, z. B. Sound-Fashion à la Steve Strange und *Visage*, *Ultravox* und *Spandau Ballet*. Daß Meister Strange anscheinend in der Tat einen ausgezeichneten Riecher hat für das, was gerade „in" ist oder noch werden könnte, bestätigt auch hierzulande ein kurzer Blick in die Hitparaden. *Visage* haben sich derzeit dort ganz oben eingenistet, und man kann fast schon ganz sicher davon ausgehen, daß sich dieser Trend auch bei uns durchsetzen wird. Wahrscheinlich aber erst dann, wenn man in London schon wieder an etwas Neuem bastelt.

Tom Wills

KlangBild-Occasionen

Verkauf

Low-Noise Modifikof, Quad 405, JBL 4333 (L300) Weichendaten, 0,1 % MP-Kondensatoren, Marantz 2270, Nakamichi 610, Sony TAE 86, TAN 86 (Gar.), Quad 405, JBL 4333. Tel. (05 31) 5 67 24.

Sansui SQ 100, Quad 22 (Röhre), Braun Regie, Fisher X101 D verk. Tel. (0 43 07) 56 74.

Braun-Boxen, 2 × L810, 50 W, Sin. 4 Ohm, weiß-matt, DM 1050,–. Tel. (0 40) 6 47 22 66 ab 18 Uhr.

Verk. Eumig Tuner T-1000 und VV C-1000, komplett DM 1600,–, auch einzeln, DM 900,– u. 800,–, 13 Mon., 2 Grundig-Kugelboxen, Audiorama 4000, m. Fuß DM 200,–, 25/40 W. Tel. (0 40) 7 22 39 93.

Technics SU-8077 K, 1 J., Canton GLE 70, 1 J. nb., Dual 704 mit Shure V15/3 HE, Preis VS. Peter Koch, Tel. (0 53 22) 87 73, abends.

Verkaufe Uher ST 263, Top-Zustand, mit Zubehör. Tel. (0 81 31) 8 29 86.

Vorverstärker Accuphase C220, VB 1650,–, Kenwood LO7G, VB 1500,–, Hitachi HMA 8300, VB 1150,–. Tel. (0 72 46) 87 22.

Top-Vorverst. JVC P-3030 (Hörtest) DM 800,– VB, SME 3009/S2, neu, DM 290,–. Tel. (0 61 51) 89 38 89.

Verk. Marantz-Quadro-Receiver 4270 Dolby-Kalibriereinheit 4 × 68 oder 2 × 126 Watt (4 Ohm) m. Fernbed. VB DM 1150,–. Onkyo-Boxen SC 900, 6 Mon., DM 1650,– VB. Tel. (0 53 79) 2 38.

Revox B 750 MKII Verst., neu, 10 Std. gel., auf VB. Kopfhörer Jecklin Float Electrostat DM 200,–. Braun TG 1000 auf VB. Tel. (0 89) 3 20 25 91.

Equalizer JVC SEA-V7 E, sieben Regler pro Kanal, als Stereo- und Quadrogerät einzusetzen, kaum benützt, VB DM 400,–, Spitzenboxen AR 9, unverpackt (n. gebr., Geschenk), NP 6400,–, für DM 5500,– zu verkaufen. Verk. Tandberg TCD 440 A Kassettendeck, Reineisen, 3 Motoren, 3 Köpfe, Vormagnetisierungsfeineinstellung, mit Infrarot-FB, NP DM 2300,–, VB DM 1750,– (Garantie). Chiffre 781 050.

Ankauf

Kaufe: CD-4-„Quadrodisc"-Schallplatten = Stück DM 25,–. Lothar Siegeris, Körteststr. 32, 1000 Berlin 61.

Dual 120 W oder CV 121-1W. Tel. (0 71 31) 7 48 98.

Suche Uher-Kassettengerät CR 210. Tel. (04 21) 54 26 78.

Suche Kopfhörer Superex Electrostat PEP 71 oder PEP 74 oder Nachfolgemodell, techn. o. k. Tel. (0 89) 3 20 25 91.

Sonstiges

Die neue Adresse: Studio Octopus, 8383 Exing Nr. 32, Tel. (0 99 56) 7 53. **Spezialgebiet: (Musik-)Kassetten-Multiplikation** in ungewohnter Qualität. Keine Staffelpreise, Stückpreis also bei jeder Auflage gleich. Niedrige Preise. Auch Klein(st)-Auflagen in jeder Länge (bis C-90). Ohne Aufpreis: Dolby, Etikett, hervorragendes Gehäuse! **Außerdem: Tonstudio / Kurse und Seminare / Räume für Tagungen.** Details auf Anfrage!

Wollen Sie demnächst Kassetten- und Spulentonbänder, Kopfhörer, Schallplattenreinigungs- und Pflegemittel, Tonabnehmersysteme, Tonkopfreiniger, Verbindungskabel usw. zu günstigen Preisen kaufen? Dann fordern Sie doch einfach unseren Mini-Katalog mit dem nützlichen Zubehör gegen Einsendung Ihrer Anschrift und 90 Pfennig in Briefmarken an bei: OPTIMAL SOUNDS GmbH, Hifi Zubehör Versand, Kratzerstr. 12, 8000 München 19.

Anzeigen-schlußtermine

für die nächsten Ausgaben von KlangBild:

Heft 8/81	6. 7. 81
Heft 9/81	31. 7. 81

Sollten die vorgedruckten Zeilen des Anzeigen-Bestellcoupons für Ihre Textmenge nicht ausreichen? Benutzen Sie einfach ein Zusatzblatt. Der Preis für 28 Buchstaben pro Zeile bleibt unverändert.

Anzeigen-Bestellcoupon

Anzeigentext:

Die Anzeige soll ○ mit folgender Anschrift ○ nur mit meiner Tel-Nummer ○ unter Chiffre erscheinen. Bitte nur 1 Möglichkeit ankreuzen

Name/Vorname

Straße/Nr. Telefon

PLZ Ort

Rechtsverbindliche Unterschrift Datum

Bitte mit Druckbuchstaben und Kugelschreiber ausfüllen. Pro Buchstabe, Satzzeichen und Wortzwischenraum 1 Kästchen.

Jede Druckzeile kostet bei 59 mm Spaltenbreite DM 3,– incl. MWST. Bei Chiffre-Anzeigen erhöht sich der Preis um DM 6.50 incl. Porto.

Schicken Sie Ihren Anzeigen-Bestellcoupon bitte an:

KlangBild - Anzeigenabteilung
Josef Keller GmbH + Co.
Verlags-KG
Müllerstr. 42
8000 München 5
Tel. (0 89) 2 60 42 65
Telex 05-22 126

KlangBild-Occasionen

KlangBild-Depots

8750 Aschaffenburg

einert elektro

Stereo- und HiFi-Anlagen — Rundfunk- und Fernsehgeräte

Pfaffengasse 9–11
Telefon (0 60 21) 2 27 07 und 2 79 08

6140 Bensheim

HiFi-Studio
Frank Hedderich
Neckarstraße 47

1000 Berlin

audio point
High Fidelity
Prinzregentenstr. 90

Uve Beeck
Rundfunk und Fernsehtechnik
Berliner Str. 102

4630 Bochum

Audiophone
HIFI-STUDIO

Blumenfeldstr. 122 – 4630 Bochum 1 – Tel. (02 34) 43 12 35. In unserem Wohnstudio haben wir Produkte wie: ASC, ATR, Audiolabor, Backes & Müller, Bang & Olufsen, Burmester, Cabasse, IMF, Mission, Onkyo, Thorens, Yamaha u. a. stets vorführbereit. Wir haben Zeit für ausführliche Beratung und Hörvergleiche.

5300 Bonn

FME-Elektroakustik GmbH
Bonns Hi-Fi-Spezialist
Bonner Talweg 275, Tel. 23 32 55

HiFi Systems Saling
H. Stoffel
Lengsdorfer Hauptstr. 75
Tel. (02 28) 25 31 11
Hörtermin nur nach tel. Vereinbarung.

Wenn Sie Fachhändler sind und sich für einen Händlereintrag interessieren, rufen Sie Frl. Mühlbauer an. Sie unterbreitet Ihnen gern ein Angebot.

Tel.: (0 89) 2 60 42 65

3100 Celle

Berndt Meyer
Schallplatten
Westcellertorstr. 12–13

6100 Darmstadt

Radio-Kramm Hi-Fi-Studios
Grafenstr. 22

7930 Ehingen

Werner Schmöger
Radio TV
Ehinger Str.9

6000 Frankfurt a. M.

main radio W. Brinitzer
Kaiserstraße 40

7800 Freiburg

Ihr Hi-Fi-Partner
Claus Silomon
HiFi
7800 Freiburg im Breisgau
Merianstraße 5 · Telefon (07 61) 311 86

4650 Gelsenkirchen

Radio Richter Inh. O. Schipper
Bahnhofstr. 18
Tel. 20 36 12

4660 Gelsenk.-Buer

HiFi Studio Langenfeld
Polsumer Straße 118

2000 Hamburg

balü electronic
Burchardplatz 1 (Chilehaus)

Breckwoldt & Co.
Spaldingstraße 70

L & S HiFi Centrum
Alstertal-Einkaufszentrum

4700 Hamm

Rinsche KG
Werler Str. 67–69

Stereo HiFi Studio
UDO
Eickhoff
HiFi Eickhoff
47 Hamm 1 · Merschstr. 29 · Ruf (0 23 81) 3 44 92

3000 Hannover

Goethe-Studio
Frank Beckmann
Goethestraße 12

Tonstudio
Kaselitz
Georgswall 1

uni-audio
hi-fi-studio
hannover konigsworther str 8
☎ 71 37 86

7107 Heilbronn/Neckarsulm

stereo studio
Neckarsulm
Helga Nieschmidt
Schindlerstr. 2
Tel. 07132/37509

4010 Hilden

Max Gemein
Hochdahler Str. 89

8070 Ingolstadt

Dreyer + Schnetzer
Ludwigstr. 40 Hindemithstr. 72

7895 Klettgau

Radio Harscher
Fachgeschäft für
Fernsehen – Rundfunk – Elektro
Herrenstraße 5/Ortsteil Grießen
Tel. (0 77 42) 53 74

5000 Köln

Hans Drange
HiFi-Spezialist
Domstraße 91
Tel. (02 21) 12 21 99

Korbner GmbH
HiFistudio an der Oper & Co. KG
Kölner Ladenstadt

MSP-HIFI-STUDIO
Am Neumarkt Cäcilienstraße 48
Telefon 24 02 02

hifi-shop
Schmitz GmbH
Goethestr. 29, Tel. (0 22 34) 7 17 11

4150 Krefeld

Radio Kox jr.
Uerdinger Str. 616

7970 Leutkirch/Allgäu

Radio-Keil
Marktstr. 11
Tel. (0 75 61) 39 31

2120 Lüneburg

Bohnhorst
Große Bäckerstr. 5

6500 Mainz

Radio Brehm
Radio – Fernsehen – Video
Neue Mainzer Str. 74
Tel. (0 61 31) 5 88 55

5440 Mayen

FME-Elektroakustik GmbH
Manfred + Dieter Stein
Koblenzer Str. 51
Tel. (0 26 51) 19 13

4019 Monheim

Audio-Video
Werner Gehle
HiFi-Fachberater DHFI
Neustr. 1 – Hochhaus am Rathausplatz
Tel. (0 21 73) 5 16 75

8000 München

7932 Munderkingen

Gerhard Grimm
HiFi-Studio
Donaustr. 17

8500 Nürnberg

Fränkische Rundfunkgesellschaft
Fachgroßhandel
Kreuzburger Str. 1

8390 Passau

Elektrohaus Werba
Theresienstr. 11

4281 Raesfeld

Nienhaus & Guttstein
Elektroakustik & HiFi oHG
Dorstener Str. 3
Tel. (0 28 65) 74 21

7550 Rastatt

HiFi-Studio
Elektronikladen
Schiffstr. 7 Tel. (0 72 22) 3 26 00

7980 Ravensburg

Grahle
Radio-Fernseh-Haus
Eisenbahnstr. 23

7410 Reutlingen-Rübgarten

Armbruster Electronic – Linear Sound
Kochgasse 1
Tel. (0 71 27) ○ 84 07

8200 Rosenheim

HiFi-Stube
Gillitzerblock I. Etage
Tel. (0 80 31) 3 66 79

6600 Saarbrücken

Hi-Fi-Studio Norbert Kron
Stereoanlagen
Kaiserstr. 3 Tel. (06 81) 3 86 46

6630 Saarlouis, Röderberg

Electronics Harres
Inh. Wilfrid Harres
Carl-Zeiss-Str. 7

2861 Scharmbeckstotel

Hifi-Wohnstudio GmbH
Stereo- und Videoanlagen
Schulstr. 1 Tel. (0 47 91) 65 77

7000 Stuttgart

SOUND & SERVICE
HIFI-STUDIO
7000 Stuttgart 1
(b. Fernmeldeturm)
KIRCHHOFF
Frauenkopfstr. 22
Tel. 07 11/42 70 18
SPEZIALIST FÜR LINEARE WIEDERGABE
Mo u. Sa von 9 bis 12 Uhr. Di, Mi, Do, Fr 15 bis 18.30 Uhr
oder nach Vereinbarung

hifi studio schleehauf
Böblinger Straße 179
Tel. (07 11) 60 25 22

7146 Tamm

Gaißer
HiFi Studio, Tamm
Birkenstr. 11

5500 Trier

HI FI LUX
Konstantinstr. 17
Tel. (06 51) 7 31 55

5248 Wissen/Sieg

ELKOWA
Handelsgesellschaft mbH
Güterbahnhof und Marktstr. 5
Tel. (0 27 42) 25 58

Vorschau

Nach unserem umfassenden Test von Chrom-, Ferrochrom- und Reineisenkassetten im letzten Jahr interessiert uns nun, was die Sorte I, also die

Eisenoxidkassetten

können und wo ihre Grenzen sind. Ist ihre Domäne der Radiorecorder, oder sind sie auch – und in welchem Maße – hi-fi-tüchtig? Die Ergebnisse in der nächsten Ausgabe werden es zeigen.

Außerdem geht es um grundsätzliche Probleme bei

Vor-Vorverstärkern und Übertragern

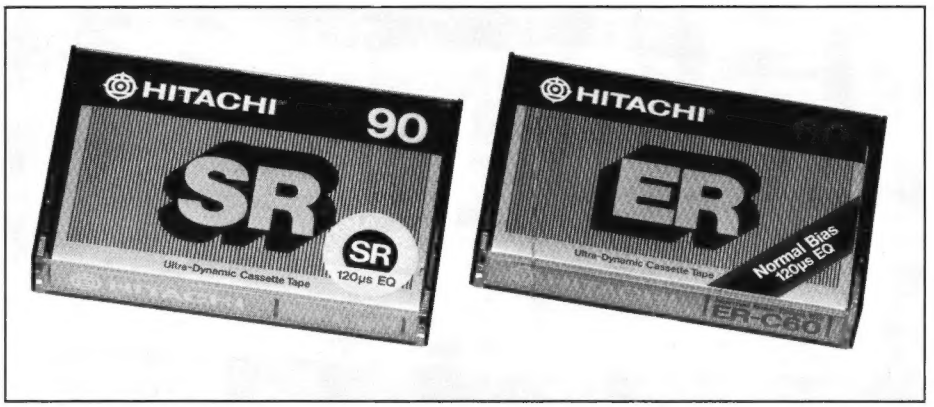
für dynamische Tonabnehmer.

Im engeren Sinne mit Plattenspielern hat ein Beitrag zu tun, der sich mit der Geometrie des Tonarms befaßt, und zwar diesmal aus der Sicht eines Herstellers. Der Weg, der hier beschritten wurde, unterscheidet sich von anderen bekannten Tonarm-Auslegungen.

Hi-Fi-Zubehör

ist das Thema eines weiteren Beitrags. Als Hersteller und Händler kann man damit ziemlich viel Geld verdienen. Aber nicht alles, was dem Hi-Fi-Freund angeboten wird, ist auch wirklich geeignet, die Anlage zu verbessern. KlangBild nimmt diverse Accessoires kritisch unter die Lupe.

Aber lesen Sie selber . . .



Großer Vergleichstest: Kassetten der Bandsorte I

INSERENTEN

	Seite				
ASC	67	**Jamo**	53	**Philips**	30/31
audio-technica	65	**JVC**	10	**Prof. Video Ring**	93
Hitachi	2	**Onkyo**	43	**Scope**	116
		Pfeifer	99	**TDK**	115

IMPRESSUM

VERLAG:
Josef Keller GmbH & Co. Verlags-KG
Starnberg und München

Herausgeber: Josef Keller

REDAKTION:
Chefredakteur: Bernhard Krieg

Redaktion: Josef Barfuß, Wolfgang Tunze

Sekretariat: Roswitha Hart
Müllerstraße 42
8000 München 5,
Tel. (0 89) 26 61 27, 2 60 42 65, 26 91 28
Telex 05 22 126

Ständige Mitarbeiter:
Dr. Charles Banfield (Psycho-Akustik),
Roland Braun (Grundlagen),
Ing.(grad.) Hinrich Fincke (Magnettontechnik),
Ing.(grad.) Hans-Joachim Haas (Lautsprechertests),
Ing.(grad.) Hans-Joachim Haase (Gerätetests, Meßtechnik),
Frank Hintner (DXing),
Peter Petersen (Musik),
Franz Schöler (Neue Hi-Fi-Technik),
Joachim Stiehr (Grundlagen).

Layout: Hermann Altenburger

ANZEIGEN:
Josef Keller GmbH & Co. Verlags-KG,
Müllerstraße 42, 8000 München 5, Tel. (0 89) 26 61 27, 2 60 42 65, 26 91 28; Telex 05 22 126

Verantwortlich für den Anzeigenteil:
Wolfram A. Schmidt, München
Anzeigenbearbeitung: Irene Mühlbauer
z.Z. Anzeigenpreisliste Nr. 6 gültig
Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Starnberg

VERLAGSVERTRETUNGEN:

Bayern:
Horst Flügel, Forellenweg 7,
8039 Puchheim-Ort, Tel. (0 89) 80 36 15

Baden-Württemberg:
Helmut Winter, Ludwigstr. 41, 7022 Leinfelden-Echterdingen 1, Telefon (07 11) 75 55 64

Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland:
Dieter Mildner, Goethestr. 30, 6000 Frankfurt/Main, Telefon (06 11) 29 10 74

Nordrhein-Westfalen, Süd-Niedersachsen:
Wolfgang Dudda, Postfach 80 01 21,
5060 Bergisch Gladbach 2,
Telefon (0 22 02) 8 36 58

Norddeutschland und Berlin:
Klaus Rickert, Postfach 73 02 50,
2000 Hamburg 73, Telefon (0 40) 6 78 66 88

Druck: Courier Druckhaus Ingolstadt

VERTRIEB UND ABRECHNUNG:
Josef Keller GmbH & Co. Verlags-KG,
Postfach 14 40, 8130 Starnberg,
Tel. (0 81 51) 1 30 51, Telex 05 26 438

Bezugsbedingungen:
KlangBild erscheint monatlich.
Preis pro Heft DM 5,–, im Abonnement DM 4,20 einschließlich Porto und Mehrwertsteuer.
Nach Ablauf des Kalenderjahres gilt das Abonnement bis zum 30. 6. eines Jahres und wird jeweils um 6 Monate verlängert, wenn 6 Wochen vor Ablauf des Abonnements keine schriftliche Kündigung erfolgt. Die Abrechnung erfolgt halbjährlich.
Auslieferung für Zeitschriftengroßhandel und Bahnhofsbuchhandel: Verlagsunion, Wiesbaden.
Auslands-Abonnement
Schweiz und FL: sFr 54,– jährlich. Anton Bengeser, Postfach 2 07, CH-8280 Kreuzlingen 1, Telefon (0 72) 72 40 39.
Übriges Ausland: DM 50,40 jährlich (Einzelpreis DM 4,20) zuzüglich Porto gegen Vorauskasse.

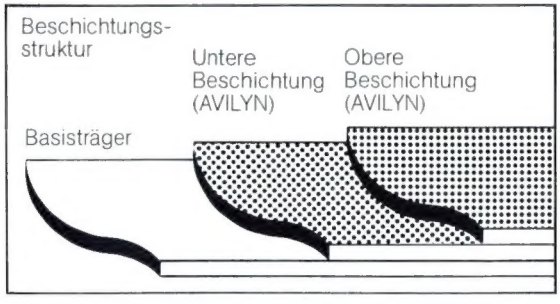
Nachdruck ist nur mit Genehmigung des Verlages gestattet. Für unverlangt eingehende Manuskripte wird keine Gewähr übernommen.

TDK SA-X. Für brillante Töne legt diese Cassette eine Sonderschicht ein.

Im Unterschied zu normalen Cassetten hat die TDK SA-X nicht nur eine, sondern zwei Schichten.

Zwei Arten der von TDK entwickelten Super Avilyn-Partikel sind auf dem Band in optimaler Schichtdicke kombiniert verarbeitet. Das garantiert höchste Linearität in allen Frequenzbereichen.
Ohne Einbußen der bei Zweischichtenbändern oft so problematischen Mitten.

Die TDK SA-X ist die konsequente Weiterentwicklung der berühmten TDK SA.



Eine präzise berechnete Gehäusemechanik garantiert Laufeigenschaften, die dem hohen Qualitätsniveau des Bandmaterials bei jeder Umdrehung gerecht werden.
Wie fortschrittlich die TDK SA-X ist, können Sie hören. Auf zwei Spuren. Von zwei Schichten.

Technologie des Fortschritts

TDK

TDK ELECTRONICS EUROPE GmbH
Georg-Glock-Str. 14 · D-4000 Düsseldorf 30

Schweiz:
Sacom S.A., Allmendstr. 11,
CH-2562 Port bei Biel
Österreich:
Othmar Schimek, Willibald-Hauthaler-Str. 23,
A-5020 Salzburg

TDK

HAKUHODO (DEUTSCHLAND)

Nicht weiterlesen,

wenn Sie vor 10 Jahren QUAD gekauft haben.

Denn wer QUAD hat, weiß, daß seine Anlage auch in Zukunft zur absoluten Spitzenklasse gehört. Und ständig im Wert steigt. Wer vor 10 Jahren QUAD gekauft hat, erzielt heute den gleichen Preis wie damals neu.

Warum ist das nur bei QUAD so?
Vergessen Sie mal einen Moment, was Sie über High Speed, New Class A und alle anderen Neuheiten wissen. Lassen Sie sich kein „X" für ein „Q" verkaufen, denn physikalische Fundamente lassen sich nicht verbessern.
Das Ohmsche Gesetz zum Beispiel.
Daran können auch neu vermarktete Technologien nichts ändern. Sie sind zu schnell überholt und bieten in Wahrheit nicht mehr.
QUAD weiß das seit Jahrzehnten. Deswegen erzielen auch zehn Jahre unverändert gebaute QUAD Geräte weltweit Spitzentestergebnisse.

QUAD – weil Physik eine Wissenschaft ist und keine Mode.

QUAD

IN VIER JAHR ZEHNTEN NUR VIER QUAD NEUHEITEN

1950 Die 1936 gegründete Firma QUAD nimmt ihren weltweiten Vertrieb von Röhrenverstärkern auf. Der bis heute unveränderte QUAD Elektrostat wird entwickelt. (Heutiger Referenzstandard vieler Testinstitute).

1967 Die Quad Röhren-Ära wird durch Transistorgeräte abgelöst.

1975 Geschlossene Lautsprecherboxen erfordern mehr Leistung. Das QUAD Programm wird um die QUAD 405 mit 2 x 100 Watt ergänzt.

1980 Die Vielfalt von Tonabnehmersystemen und Cassettenrecordern erfordert präzisere Anpassung an den Vorverstärker. Der Vorverstärker QUAD 33 wird um den QUAD 44 ergänzt.

SCOPE

SCOPE ELECTRONICS
VERTRIEB GMBH & PARTNER KG
GENERALVERTRETUNGEN FÜR
BRD UND WESTBERLIN
2 HAMBURG 20
CURSCHMANNSTR. 20
TEL.: 040/47 42 22
TX: 02-11699 RUWEG